

COMISIÓN DEL CODEX ALIMENTARIUS

S



Organización de las Naciones
Unidas para la Alimentación
y la Agricultura



Organización
Mundial de la Salud

Viale delle Terme di Caracalla, 00153 Roma, Italia - Tel: (+39) 06 57051 - Correo electrónico: codex@fao.org - www.codexalimentarius.org

Tema 6 del programa

CX/FH 22/53/6 Rev

Octubre de 2022

PROGRAMA CONJUNTO FAO/OMS SOBRE NORMAS ALIMENTARIAS

COMITÉ DEL CODEX SOBRE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

Quincuagésima tercera reunión

San Diego (Estados Unidos de América)

29 de noviembre - 2 de diciembre de 2022 y 8 de diciembre de 2022

Anteproyecto de Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la producción y elaboración de alimentos

(Preparado por el grupo de trabajo por medios electrónicos presidido por Honduras y copresidido por Chile y la Unión Europea)

Los miembros del Codex y observadores que deseen formular observaciones sobre el presente documento de debate deberán hacerlo siguiendo las indicaciones de la carta circular CL 2022/48/OCS-FH disponible en la página web del Codex/Cartas circulares de 2022: <https://www.fao.org/fao-who-codexalimentarius/resources/circular-letters/es/>

INTRODUCCIÓN

1. En la 51.^a reunión del Comité del Codex sobre Higiene de los Alimentos (CCFH) celebrada en noviembre de 2019, Honduras, Chile, Dinamarca, la India y la Unión Europea presentaron un documento de debate y un documento de proyecto sobre las Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la elaboración de alimentos. En la 51.^a reunión del CCFH se acordó asumir este nuevo trabajo y se convino que la estructura del documento debería estar formada por una orientación general seguida de orientaciones específicas para cada producto. El CCFH, en su 51.^a reunión, acordó además que las directrices deberían elaborarse siguiendo un enfoque por etapas, en el que las principales prioridades serían los productos frescos y los productos pesqueros.
2. En dicha reunión, el CCFH acordó igualmente crear un grupo de trabajo por medios electrónicos (GTE), presidido por Honduras y copresidido por Chile, Dinamarca, la India y la Unión Europea, con el inglés como lengua de trabajo. Las copresidencias realizaron varias propuestas de terminología y definiciones para los productos que se encontraban dentro del ámbito de aplicación de las directrices y subrayaron que se necesitaba más asesoramiento científico por parte de las JEMRA para avanzar en el desarrollo de estas últimas (y de sus anexos).
3. El CCFH, en su 52.^a reunión, celebrada en febrero de 2022, no debatió específicamente el anteproyecto de directrices, sino que se centró en solicitar aportaciones sobre la terminología contemplada en las mismas, así como en requerir más asesoramiento científico a las JEMRA. El CCFH, en su 52.^a reunión, acordó continuar el trabajo del GTE presidido por Honduras y copresidido por Chile y la Unión Europea y proseguir con la elaboración del anteproyecto de directrices y sus anexos.
4. El CCFH, en su 52.^a reunión, acordó, además, convocar una reunión presencial del grupo de trabajo, presidido por Honduras y copresidido por Chile y la Unión Europea, con el fin de que se reuniera de forma simultánea a la 53.^a reunión del CCFH para estudiar las observaciones recibidas en el trámite 3 y preparar recomendaciones para su examen por la plenaria.

PARTICIPACIÓN Y METODOLOGÍA

5. Se envió una invitación a todos los miembros del Codex y observadores para que participaran en el GTE. Se inscribieron como participantes en el GTE 35 miembros y siete organizaciones con condición de observadoras

en el Codex. Se adjunta la lista de participantes como Apéndice II. El trabajo del GTE se llevó a cabo utilizando la plataforma en línea del Codex.

6. Tanto la sección general como los dos anexos (es decir, el anexo para los productos frescos y el anexo para los productos pesqueros) se sometieron a dos rondas de observaciones de los miembros del GTE y a revisiones por parte de las copresidencias. Los proyectos revisados de la sección general, el anexo para los productos frescos y el anexo para los productos pesqueros, se publicaron en el Foro en junio de 2022 con objeto de que el GTE hiciera sus aportaciones.

7. Se recibieron observaciones sobre la sección general de 16 países miembros y dos organizaciones observadoras; sobre el anexo para los productos frescos se recibieron observaciones de 13 países y sobre el anexo para los productos pesqueros se recibieron observaciones de 11 miembros.

8. Las copresidencias atendieron las observaciones del GTE en la medida de lo posible. En ocasiones se ha buscado un compromiso cuando las observaciones eran contradictorias. La mayoría de las observaciones eran principalmente enmiendas de forma con el fin de mejorar el texto del anteproyecto. Las reuniones bilaterales con las JEMRA permitieron una mejor comprensión de sus informes.

9. Las copresidencias solicitaron la opinión del GTE sobre una serie de cuestiones relativas a los documentos distribuidos, como las definiciones, la organización de la información y el texto adicional. Las observaciones de los miembros del GTE se utilizaron para revisar la sección general, el anexo para los productos frescos y el anexo para el sector pesquero.

RESUMEN DEL DEBATE

10. Para la sección general, se invitó a los miembros del GTE a determinar cuál de las dos opciones para la definición de "agua adecuada para su finalidad" se ajustaba mejor al documento, si los miembros estaban de acuerdo con las definiciones y la estructura propuesta, y si el árbol de decisiones propuesto era útil o era necesario mejorarlo. La mayoría de los miembros estuvo de acuerdo en que el documento tenía una estructura correcta y que el árbol de decisión resultaba útil. Sin embargo, no se llegó a un consenso sobre qué definición sería más conveniente para el agua adecuada para su finalidad. También se incorporaron al documento nuevas definiciones y más texto para mejorar su claridad y coherencia.

11. En cuanto al Anexo I para los productos frescos, se invitó a los miembros del GTE a que opinasen sobre si los ejemplos (el árbol de decisión y el Cuadro 1) eran adecuados y se les pidió que aportaran más texto con el fin de mejorarlos. El resto de las observaciones se referían principalmente a enmiendas de forma con el fin de mejorar el anteproyecto y la mayoría de ellas se han incorporado al documento.

12. En cuanto al Anexo II para los productos pesqueros, se invitó a los miembros a formular observaciones sobre el texto y los miembros del GTE manifestaron una opinión positiva sobre la utilidad de los árboles de decisión y destacaron la necesidad de que se publicara el informe de las JEMRA para poder utilizarlo en la elaboración de las directrices.

13. Sin embargo, el GTE no pudo redactar el Anexo III para los productos lácteos debido al poco tiempo disponible entre la 52.^a y la 53.^a reunión del CCFH.

14. A partir de las observaciones recibidas, las copresidencias han revisado la sección general, así como el Anexo I para los productos frescos y el Anexo II para los productos pesqueros, que se adjuntan en el Apéndice I.

15. El GTE ha añadido al documento algunas preguntas específicas para que los miembros formulen observaciones en respuesta a la carta circular y para que el grupo de trabajo presencial que se convocará al margen de la 53.^a reunión del CCFH haga lo propio.

CONCLUSIONES

16. El GTE finalizó la mayor parte de las tareas que le había asignado la 52.^a reunión del CCFH y redactó un documento compuesto por una sección general, un anexo para los productos frescos y un anexo para los productos pesqueros.

17. El Anexo III para los productos lácteos se podría elaborar en una etapa diferente, siempre que el CCFH, en su 53.^a reunión, apruebe la creación de un GTE.

RECOMENDACIONES

18. Se invita al CCFH a que, en su 53.^a reunión:

- i. Examine el Anteproyecto de Directrices como figura en el Apéndice I. La sección general, el anexo para los productos frescos y el anexo para los productos pesqueros, y a hacer sus aportaciones.
- ii. Realice contribuciones sobre los siguientes aspectos concretos:
 - a) Definiciones de la sección general:
 - Si se está de acuerdo con las definiciones que figuran actualmente en el documento.
 - Si faltan definiciones y, en caso afirmativo, proporcionar el texto que se propone para ellas.
 - Si determinadas definiciones deberían mantenerse en el documento (por ejemplo, sistema HACCP, sistema de higiene de los alimentos) o más bien sería conveniente introducir una referencia cruzada que remita a los documentos del Codex correspondientes.
 - Indicar una preferencia por la opción 1 o 2 para la definición de "agua adecuada para su finalidad".
 - Indicar una preferencia por el término "evaluación de riesgos del agua" o "análisis de riesgos del agua".
 - Indicar si se necesita una definición para la gestión activa o la gestión pasiva y, en caso afirmativo, proporcionar el texto que se propone para definirla.
 - b) En cuanto al anexo sobre productos frescos, se solicita realicen aportaciones concretas para:
 - Dar su acuerdo a las modificaciones propuestas para la definición de "producto fresco" (véase la sección de definiciones del Anexo I) y decidir dónde se puede ubicar (en la parte general o en el Anexo I).
 - Determinar si se mantienen o se eliminan los textos que hacen referencia a los peligros químicos o a su control, teniendo en cuenta que se encuentra fuera del ámbito de aplicación del documento (por ejemplo, el párrafo 34).
 - Evaluar el resto de ejemplos y decidir si las herramientas (árbol de decisión) son adecuadas para la elaboración del documento.
 - Dar su acuerdo al texto adicional propuesto en la segunda parte del párrafo 30, relativo a la puesta en marcha de un sencillo control operativo complementario en los sistemas a pequeña escala.
 - Dar su acuerdo a los cambios realizados en el Cuadro 1 para indicar un riesgo medio en lugar de riesgo bajo en el caso del producto fresco que el consumidor o el operador de la empresa de alimentos cocina o elabora.
 - c) En cuanto al anexo de productos pesqueros, se solicita realicen aportaciones concretas para:
 - Indicar si el ámbito de aplicación del anexo es el más adecuado.
 - Decidir si el anexo requiere una mayor descripción de los diferentes tipos de la fuente de agua para reflejar la orientación proporcionada en el Anexo I.
 - Determinar si los árboles de decisión propuestos son útiles para el uso adecuado del agua en el proceso.

19. Una vez resueltas las cuestiones anteriores, se recomienda que el CCFH considere la posibilidad de hacer avanzar la parte general de las Directrices y de los anexos I y II en el procedimiento de trámites.

20. Además, se recomienda que el CCFH, en su 53.^a reunión, considere la posibilidad de crear un GTE para ocuparse de la elaboración del anexo para los productos lácteos, con el fin de someterlo a la consideración del CCFH, en su 54.^a reunión.

DIRECTRICES PARA EL USO Y LA REUTILIZACIÓN INOCUOS DEL AGUA EN LA PRODUCCIÓN Y ELABORACIÓN DE ALIMENTOS

ESTRUCTURA PROPUESTA PARA EL DOCUMENTO:

INTRODUCCIÓN

OBJETIVOS

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

USO

PRINCIPIOS GENERALES

DEFINICIONES

SECCIÓN 1

SECCIÓN 2

SECCIÓN 3

ANEXO 1 – PRODUCTOS FRESCOS

ANEXO 2 – PRODUCTOS PESQUEROS

ANEXO 3 – PRODUCTOS LÁCTEOS (pendiente de elaboración)

INTRODUCCIÓN

1. El agua desempeña un importante papel en todas las etapas de la cadena alimentaria, desde el abastecimiento inicial, el almacenamiento, el tratamiento, la distribución, el uso en el riego de los cultivos alimentarios y del forraje para los animales, la producción primaria, la elaboración de alimentos hasta el consumo del alimento final. Se utiliza como ingrediente, en contacto directo e indirecto (por ejemplo, en el lavado, el enfriamiento del producto o en la limpieza de las superficies del equipo que están en contacto) con los alimentos, el envasado de los alimentos y para el saneamiento higiénico en la elaboración de alimentos. El importante papel que desempeña el agua en la producción de alimentos ha conducido a la necesidad de garantizar su inocuidad y calidad ya que puede ser portadora de la transmisión de enfermedades, de contaminación o de atributos sensoriales no deseados.
2. El agua es un recurso cada vez más escaso en todo el mundo y no todos los productores y elaboradores de alimentos tienen acceso a fuentes de agua segura y este acceso puede ser limitado. Teniendo en cuenta que la disponibilidad y la calidad biológica del agua son diferentes en cada país, región, contexto, entorno y establecimiento alimentario, el agua debería ser siempre adecuada para su uso en cada fin específico y debería gestionarse de forma que se garantice la inocuidad de los alimentos, evitando al mismo tiempo su consumo innecesario, su derroche y el impacto medioambiental.
3. El agua utilizada a lo largo de la cadena de producción y elaboración de alimentos puede tener diferentes requisitos en cuanto a su calidad biológica y los distintos tipos de agua no potable pueden ser adecuados para determinados fines, siempre que no comprometan la inocuidad del producto final para el consumidor.
4. Por lo tanto, los requisitos de calidad del agua deberían analizarse en su contexto, teniendo en cuenta la finalidad del uso del agua, los posibles peligros vinculados a este uso y si se va a tomar alguna medida en una fase posterior de la cadena alimentaria para reducir las posibilidades de contaminación.
5. Un enfoque del abastecimiento, el tratamiento, la manipulación, el almacenamiento y el uso del agua basado en el riesgo puede contribuir a identificar los peligros asociados con el agua y su uso y ayudar a determinar los tratamientos a los que debe someterse para cumplir los parámetros de calidad específicos de cada uso

previsto. Este enfoque también puede aportar los medios necesarios para dar respuesta a muchos de los retos ligados al acceso y la inocuidad del agua relacionados con la reutilización, basándose en el principio de utilizar agua de una inocuidad adecuada para la finalidad/necesidad prevista.

6. La decisión de si el agua es adecuada para su finalidad debería basarse en un análisis de peligros que tenga en cuenta los riesgos asociados a la fuente de agua, las alternativas de tratamiento y su eficacia, la aplicación de procesos de barrera múltiples para la mitigación de riesgos y el uso final del producto alimentario (por ejemplo, si el alimento se consume crudo, sin etapas que mitiguen los peligros que pudiera introducir la fuente de agua).
7. Estas Directrices responden a la necesidad de contar con un documento del Codex que defina un enfoque basado en el riesgo para el abastecimiento, el uso y la reutilización inocuos de agua adecuada para el uso previsto, en lugar de centrarse en el uso de agua potable o de otros tipos de calidad (por ejemplo, agua limpia). El uso del enfoque basado en el riesgo que se describe en el presente documento permitirá realizar una evaluación específica de la adecuación del agua al fin previsto.
8. Los anexos asociados al mismo proporcionan directrices concretas destinadas a determinados productos para un abastecimiento, recogida, almacenamiento, tratamiento, manipulación, distribución, uso y reutilización inocuos del agua que esté en contacto directo e indirecto con dichos productos a lo largo de la cadena alimentaria. Estos anexos ofrecen asimismo ejemplos como las herramientas de árbol de decisión que pueden ayudar a determinar si el agua es adecuada para su finalidad.

OBJETIVOS

9. Las Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la elaboración de alimentos tienen por objeto:
 - Proporcionar orientaciones a las autoridades competentes y a los operadores de empresas de alimentos (OEA) sobre la aplicación de un enfoque basado en el riesgo para el uso y la reutilización de un agua que sea adecuada para su finalidad.
 - Proporcionar orientaciones y herramientas prácticas (por ejemplo, los árboles de decisión), así como criterios microbiológicos basados en el riesgo como ejemplos para ayudar a los OEA a evaluar los riesgos y las posibles intervenciones en el agua en el marco de su sistema de higiene de los alimentos.

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

10. Estas Directrices proporcionan un marco de principios generales y ejemplos para la toma de decisiones basadas en el riesgo con el fin de que en la producción primaria y en la elaboración de los productos básicos pertinentes se obtenga, se utilice y se reutilice agua adecuada para su finalidad. Estas Directrices no abordan los peligros químicos, el agua para el consumo directo humano y animal, ni el uso del agua en los hogares.

USO

11. Este documento está destinado a ser utilizado por los operadores de empresas de alimentos (OEA) (entre los que se incluyen los productores primarios, las plantas de envasado, los fabricantes o elaboradores, los operadores de servicios de restauración, los minoristas y los operadores comerciales) así como las autoridades competentes (gestores y evaluadores de riesgo), según proceda.
12. Las presentes Directrices complementan y deben utilizarse juntamente con los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), el *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003), el *Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos* (CXC 57-2004), los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007), los *Principios y directrices para el establecimiento y la aplicación de criterios microbiológicos relativos a los alimentos* (CXG 21-1997) y los *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CXG 30-1999).

PRINCIPIOS GENERALES

- i. El agua, así como el hielo y el vapor de agua elaborados a partir de agua que se utilicen en cualquier etapa de la cadena alimentaria, deberían ser inocuos y adecuados para su fin previsto según un enfoque basado en el riesgo, y no deberían comprometer la inocuidad de los alimentos acabados para los consumidores.
- ii. Cuando se utilice agua como ingrediente en los alimentos, debería cumplir las normas del agua potable (como las establecidas por las autoridades competentes en la jurisdicción correspondiente o las Guías de la OMS para la calidad del agua potable).

- iii. Se debería fomentar la reutilización del agua, pero se debería tratar/reacondicionar y validar para reducir o eliminar los peligros microbiológicos hasta un nivel aceptable según su uso previsto.
- iv. En todas las situaciones, el abastecimiento, el uso y la reutilización del agua deberían formar parte del sistema de higiene de los alimentos o del sistema HACCP de un OEA.

DEFINICIONES

13. A efectos de estas directrices se establecen las siguientes definiciones:

Opción 1: [Agua adecuada para su finalidad]: Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante una evaluación de los peligros potenciales, las alternativas de tratamiento y su eficacia, las medidas de control, el historial de uso y el uso final del producto alimentario].

Opción 2: [Agua adecuada para su finalidad]: Agua que se determina que es inocua para un fin previsto mediante una evaluación del riesgo del agua].

Opción 1: [Evaluación de riesgos del agua]: Opción 2: [Análisis de riesgos del agua]:

Se puede realizar una evaluación sistemática de la fuente de agua para identificar los posibles peligros microbiológicos, las medidas de control disponibles y otros factores de riesgo (por ejemplo, el uso final del producto alimentario, el historial de uso, etc.) con el fin de determinar las prácticas adecuadas de mitigación de riesgos (por ejemplo, las alternativas de tratamiento y su eficacia) y establecer si el agua puede ser adecuada para dicha finalidad.

[Gestión activa:]

[Gestión pasiva:]

Agua limpia: Agua que no cumple los criterios del agua potable pero que no pone en peligro la inocuidad de los alimentos en el contexto en que se utiliza.

Agua de primer uso: Agua potable procedente de una fuente externa que puede utilizarse en cualquier actividad de elaboración de alimentos. Ejemplos de este tipo de agua son las aguas residuales, el agua de lluvia, las aguas superficiales y los efluentes de las plantas de tratamiento de aguas residuales cuando se reacondicionan de forma adecuada hasta poder ser consideradas potables.

Agua potable: Agua adecuada para el consumo humano.

Agua reutilizada: El agua que se ha recuperado de una fase de elaboración de la actividad alimentaria, incluso de los componentes de los alimentos, o el agua que, después de ser sometida al tratamiento(s) de reacondicionamiento necesario(s), está destinada a ser (re)utilizada en la misma actividad de elaboración de alimentos, ya sea anterior o posterior. Los tipos de agua reutilizada son, entre otros, el agua regenerada de los alimentos, el agua reciclada de las actividades alimentarias o el agua recirculada en un sistema de circuito cerrado.

Agua regenerada: Agua que era originalmente un componente de un material alimentario, que ha sido eliminada de dicho material alimentario a través de una etapa del proceso y que está destinada a ser reutilizada posteriormente en una actividad de elaboración de alimentos.

Agua reciclada: El agua, distinta del agua de primer uso o agua regenerada, que se ha obtenido en una fase de una actividad de fabricación o de elaboración de alimentos para ser reutilizada en esa misma fase o en una fase posterior de la actividad, después de reacondicionarla, si es necesario.

Agua recirculada: Agua reutilizada en un circuito cerrado para la misma actividad de elaboración sin reponerse.

Evaluación de riesgos: Proceso basado en conocimientos científicos, que consta de las siguientes fases: i) determinación del peligro, ii) caracterización del peligro, iii) evaluación de la exposición y iv) caracterización del riesgo.

Reacondicionamiento: El tratamiento del agua que se va a reutilizar por medios destinados a eliminar o reducir los contaminantes microbiológicos hasta un nivel aceptable de acuerdo con su uso previsto.

Abastecimiento de agua: El acto de identificar y obtener agua para la producción de alimentos a partir de una determinada fuente de agua, por ejemplo, aguas subterráneas, aguas superficiales, agua captada).

Sistema de higiene de los alimentos: Los programas de prerrequisitos, complementados con medidas de control en los PCC, según corresponda, que, en su conjunto, garantizan que los alimentos son inocuos y adecuados para su uso previsto.

Sistema HAPPC: La elaboración de un plan HAPPC y la aplicación de los procedimientos de acuerdo con dicho plan.

SECCIÓN 1: EVALUACIÓN Y VIGILANCIA DE RIESGOS DEL AGUA

14. La evaluación [análisis] de riesgos del agua y su vigilancia son enfoques generales que se aplican a todos los sectores y en múltiples etapas de la cadena alimentaria para determinar la adecuación del abastecimiento, la recogida, el almacenamiento, el tratamiento, la manipulación, el uso y la reutilización del agua a su finalidad.
15. Las evaluaciones de riesgos del agua pueden utilizarse para establecer objetivos en relación con las fuentes de agua y los tratamientos, con objeto de lograr resultados en materia de salud pública, valores de calidad del agua, metas de rendimiento (por ejemplo, objetivos de inocuidad de los alimentos, objetivos de rendimiento), niveles de riesgo aceptables y eficacia de los procesos de tratamiento. La vigilancia se utiliza para recabar información con el fin de elaborar un perfil de riesgos o para orientar la evaluación de riesgos del agua, y se puede utilizar para la gestión de riesgos, al identificar los problemas de inocuidad que deberían abordarse en un sistema de higiene de los alimentos para velar por la inocuidad del agua y, por tanto, la inocuidad de los alimentos.
16. Al igual que la gestión de la inocuidad de los alimentos, la gestión de la inocuidad del agua se debería basar en el riesgo y en pruebas, y se deberían aplicar medidas de reducción en el marco de un programa general de inocuidad del agua o de un sistema estructurado de higiene de los alimentos o sistema HACCP, con actividades de verificación y vigilancia existentes para comprobar que los planes o sistemas funcionan como se espera.
17. Se debería someter a los sistemas de uso y reutilización del agua a un control continuo, basado en el riesgo, para comprobar los parámetros adecuados y verificarlos mediante pruebas. La frecuencia del control y la verificación puede depender de diferentes factores como la fuente del agua o su estado anterior, la eficacia de los tratamientos y el uso previsto del agua reutilizada. En cualquier caso, este aspecto se debería contemplar en el sistema de higiene de los alimentos, el plan de inocuidad del agua o el sistema HACCP de los OEA.
18. La vigilancia debería permitir detectar posibles desviaciones y proporcionar información a tiempo para tomar medidas correctivas, de modo que no se comercialicen alimentos no inocuos.
19. En el contexto del abastecimiento, la recogida, el tratamiento, la manipulación, el uso y la reutilización inocuos del agua, las evaluaciones de riesgo pueden incluir los siguientes enfoques:
 - Evaluación descriptiva (la menos exhaustiva) – una evaluación escrita *in situ* realizada a partir de documentos, que sirve como base para generar una evaluación descriptiva escrita. Los ejemplos incluyen una inspección sanitaria, que se utiliza para evaluar y gestionar los riesgos del agua de riego y para una evaluación rápida de la inocuidad del agua.
 - Evaluaciones de riesgos semicuantitativas – el desarrollo y utilización de matrices de riesgo que establecen categorías de riesgo de alto a bajo, con la consideración de las condiciones sanitarias y su probabilidad y la frecuencia estimada de condiciones sanitarias inaceptables. Normalmente se utilizan para la planificación, la priorización y una evaluación rápida de la inocuidad y la calidad de la recogida, el almacenamiento, el tratamiento y la manipulación de las fuentes de agua.
 - Evaluación cuantitativa de riesgos microbianos en el agua (QMWRA) (la más completa) – un enfoque de modelización matemática que puede utilizarse para estimar los riesgos relacionados con el uso del agua con el objetivo de lograr un resultado para la salud. La QMWRA ayuda a identificar el impacto que tendrá un microorganismo patógeno en el agua sobre la salud de la población, por ejemplo, para orientar la reutilización del agua potable, el uso de aguas residuales en la agricultura y los sistemas de suministro de agua.

SECCIÓN 2: SISTEMAS DE HIGIENE DE LOS ALIMENTOS

20. Los planes de inocuidad del agua pueden ser una herramienta de control, vigilancia y verificación de su uso y reutilización inocuos. Se deberían basar en el riesgo y en pruebas y se deberían aplicar medidas de control o mitigación en el marco de un programa general de inocuidad del agua o de un sistema estructurado de

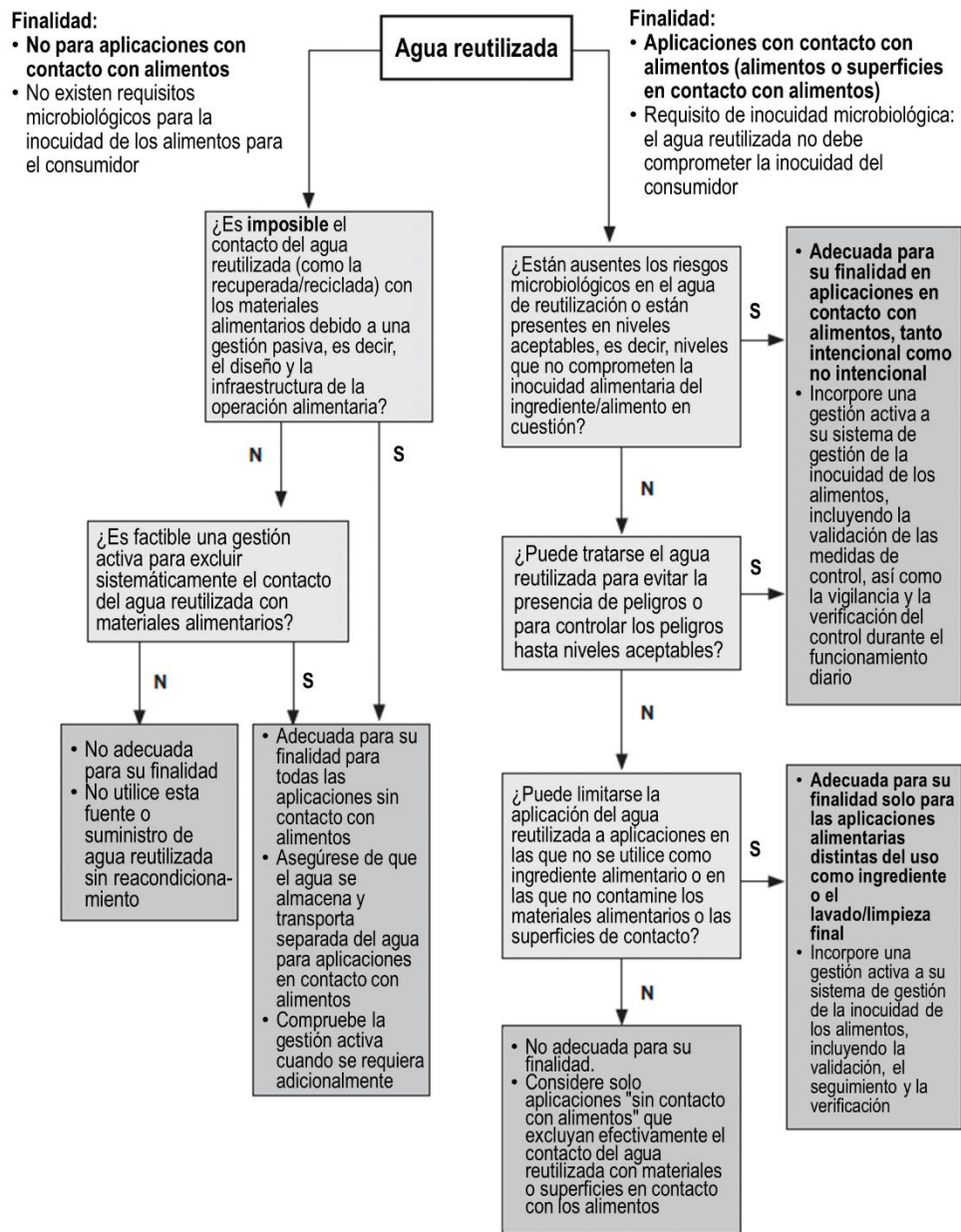
higiene de los alimentos o de HACCP, que debe contar con un proceso de verificación y vigilancia para comprobar que funcionan como se espera.

21. El desarrollo de este tipo de planes exige contar con un conocimiento completo del sistema del agua, de la diversidad y la magnitud de los peligros que pueden existir y de la capacidad de los procesos y las infraestructuras existentes para abordar y controlar los riesgos.
22. Como parte del sistema de higiene de los alimentos o HACCP, se deberían mapear todos los sistemas de agua en un diagrama de flujo del proceso para evaluarlos en el análisis de peligros. Los sistemas de agua también requieren que se identifiquen los posibles peligros (microbiológicos, agentes físicos) con capacidad para afectar negativamente a la inocuidad del agua y de sus fuentes y, al elaborar y aplicar el plan se debería abordar también el abastecimiento, el uso o la reutilización inocuos del agua. Otros factores que deberían tenerse en cuenta podrían ser el almacenamiento/distribución del agua, incluido el diseño higiénico, y la necesidad de contar con conocimientos especializados.
23. Una vez identificados los peligros potenciales y sus fuentes, se deberían comparar los riesgos asociados a cada peligro o evento peligroso para poder establecer y documentar las prioridades de la gestión de riesgos. Una matriz semicuantitativa podría resultar útil para identificar los peligros y priorizar las medidas de control a efectos de la gestión de riesgos.
24. El tratamiento o reacondicionamiento del agua destinada a la reutilización adecuada para su finalidad debería basarse en el análisis de los peligros del agua suministrada y, cuando se considere necesario, los tratamientos deberían garantizar el control de los peligros hasta un nivel aceptable.

SECCIÓN 3: SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES

25. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión o las matrices, se consideran herramientas útiles en la gestión de riesgos ya que ayudan a las partes interesadas a tomar decisiones sobre la adecuación del agua al fin previsto y la calidad requerida para su uso o reutilización en una etapa determinada de la cadena de suministro.
26. Los sistemas de apoyo a la toma de decisiones deberían tener en cuenta la diversidad de la producción de alimentos, que da lugar a que existan diferentes tipos de riesgos y medidas de gestión de riesgos necesarias para garantizar la adecuación del agua para su finalidad en la elaboración de alimentos. Algunos ejemplos son los tipos de alimentos que intervienen y su uso previsto, las interacciones entre los alimentos y el agua, los peligros específicos para la inocuidad de los alimentos transmitidos por el agua, así como su probabilidad y el grado de transmisión al consumidor cuando están presentes en diferentes alimentos.
27. En el diagrama I se ofrece un ejemplo de herramienta de árbol de decisión basada en el riesgo con más orientaciones.

Diagrama I. Ejemplo de una herramienta marco de árbol de decisión basada en el riesgo para decidir si el agua reutilizada puede emplearse para una aplicación en la que está en contacto con alimentos o para una aplicación no destinada a estar en contacto con alimentos en relación con los peligros microbiológicos.



Anexo I Productos frescos

INTRODUCCIÓN

1. El agua puede ser una fuente de contaminación de todos los patógenos biológicos asociados al consumo de productos frescos. Estos patógenos comprenden, entre otros, bacterias como *Salmonella* spp., *Shigella* spp., *Campylobacter* spp., *Listeria monocytogenes* y cepas patógenas de *Escherichia coli* spp., así como virus como el de la hepatitis A y norovirus, y parásitos como *Cyclospora* spp., *Giardia* spp. y *Cryptosporidium* spp.
2. El agua se utiliza en todas las etapas de la cadena de producción de productos frescos, desde el riego y otras prácticas previas a la cosecha, como la fertilización y la aplicación de plaguicidas, pasando por el lavado en el campo durante la cosecha y las prácticas posteriores a la cosecha, como el enfriamiento, el transporte, el lavado y el enjuague, y hasta las etapas finales de lavado por parte de los consumidores. En todas las etapas se deberían tener en cuenta medidas de control para evitar que el agua se convierta en una fuente de contaminación biológica de los productos frescos y se debería elaborar una estrategia de gestión integral que tenga en cuenta los factores de riesgo y las medidas de control aplicables en cada etapa.

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

3. La finalidad y el ámbito de aplicación de este anexo son elaborar directrices para un abastecimiento, uso y reutilización inocuos y de calidad biológica del agua en contacto directo e indirecto con los productos frescos (para la producción primaria y la elaboración), aplicando el principio de "adecuación a su finalidad" mediante un enfoque basado en el riesgo. En este anexo se recomiendan buenas prácticas de higiene (BPH), posibles estrategias de prevención e intervención basadas en el riesgo y específicas para el sector, y se ofrecen ejemplos o estudios de casos prácticos para determinar los criterios biológicos de adecuación a su finalidad (es decir, criterios para bacterias, virus y parásitos), así como ejemplos de las herramientas del sistema de apoyo a la toma de decisiones, como los árboles de decisión, con el objetivo de determinar la calidad necesaria del agua para el fin específico previsto en la cadena de suministro de productos frescos.

USO

4. El presente anexo complementa el documento principal sobre los *Principios generales de higiene de los alimentos* (CXC 1-1969), el *Código de prácticas de higiene para las frutas y hortalizas frescas* (CXC 53-2003), los *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (MRM)* (CXG 63-2007) y los *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CXG 30-1999), y debería utilizarse juntamente con ellos.

DEFINICIONES

Véase la sección general de las Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la producción de alimentos.

[Producto(s) fresco(s): Cualquier fruta, fruto seco, **hongo** y hortaliza que pueda venderse a los consumidores en forma cruda, sin elaborar **o mínimamente elaborado (por ejemplo, lavado, pelado, cortado o modificada físicamente de alguna otra manera con respecto a su forma original, pero que se mantiene en estado fresco)** y que, por lo general, se considera perecedero, independientemente de que esté intacto o se haya cortado por la raíz y/o tallo en la cosecha].

USO DEL AGUA PREVIO A LA COSECHA

5. Se debería disponer de un suministro de agua idóneo, de una calidad apta (adecuada para su finalidad) para su utilización en las diversas actividades de la producción primaria de productos frescos. La fuente del agua usada para la producción primaria, así como el método de suministro, la infraestructura de almacenamiento del agua y el sistema de aplicación pueden afectar al riesgo de contaminación de los productos frescos.
6. El agua tiene varios usos en la producción primaria, como el riego, la aplicación de plaguicidas y fertilizantes, la protección contra las heladas y la prevención de las quemaduras causadas por el sol. La calidad del agua utilizada en la producción primaria suele ser muy variable. Existen diversos parámetros que pueden influir en el riesgo de contaminación biológica de los productos frescos a través del agua: la fuente del agua, las infraestructuras de almacenamiento y suministro de agua, el tipo de sistema de riego (por ejemplo, por goteo, por surcos o por aspersión) que influyen en el hecho de que el agua esté en contacto directo con la parte comestible del producto fresco, el momento del riego en relación con la cosecha y la exposición de las plantas a la luz solar, que puede reducir la contaminación que se produce a partir del agua (por ejemplo, en la eliminación de los microbios). El agua destinada a la producción primaria, incluida el agua para la protección

contra las heladas y las quemaduras causadas por el sol, que tenga contacto con la parte comestible de los productos frescos no debería poner en riesgo su inocuidad.

Fuentes de agua

7. Los productores deberían identificar las fuentes del agua utilizada en la producción primaria (por ejemplo, municipal, aguas subterráneas, incluida el agua de pozos, el agua superficial [como un canal abierto, un embalse, un río, un lago, un estanque agrícola], agua de riego reutilizada, agua de lluvia, aguas residuales regeneradas o agua de descarga de la acuicultura). Aparte del agua municipal (potable), algunos ejemplos de las fuentes de agua que presentan un menor riesgo de contaminación (siempre y cuando estas fuentes, y las instalaciones para su almacenamiento y distribución, estén debidamente construidas, mantenidas, supervisadas y cubiertas, de forma adecuada) son las siguientes:
 - Agua de pozos profundos o perforaciones.
 - Agua de pozos poco profundos, siempre y cuando no se vean expuestos a la influencia de aguas superficiales.
 - Agua de lluvia recogida de forma higiénica.
8. Se pueden aplicar diversas medidas preventivas para proteger una fuente de agua si se determina que es vulnerable:
 - Cuando se utilice más de una fuente de agua, es necesario que todas las fuentes estén claramente identificadas para evitar un uso inadecuado, por ejemplo, estableciendo sistemas separados para las aguas residuales, el suministro de agua potable, etc.
 - Comprobar que las fuentes de agua estén protegidas (en la medida de lo posible) de la contaminación causada por animales silvestres y domésticos, por ejemplo, mediante vallas o redes.
 - Cuando se almacene estiércol, purines, compost y otras enmiendas del suelo, es necesario asegurarse de que no se produzcan fugas ni derrames y que se coloquen en una posición inferior a la de la fuente de agua y a una distancia mínima de diez metros, para reducir al mínimo la contaminación.
 - Asegurarse de que se procede a la limpieza y mantenimiento de los colectores y los canalones del sistema de recogida, distribución y suministro de agua con regularidad.
 - Asegurarse de que todos los depósitos de agua o reservorios están cubiertos, es decir, protegidos, para evitar la contaminación.
 - Cuando se utilice un pozo privado, es necesario comprobar que esté alejado de las fuentes de contaminación y que se haya construido de forma adecuada para evitar la contaminación, por ejemplo, mediante el sellado de la parte superior.
 - Comprobar periódicamente los sistemas de riego para detectar si existen daños o fugas y limpiar los conductos para eliminar los restos orgánicos o biopelículas acumulados. Tras un periodo de tiempo lluvioso, se recomienda lavar el sistema antes de utilizarlo.
9. Las fuentes de agua que representen un mayor riesgo de contaminación podrían tener que someterse a un tratamiento posterior, como sigue:
 - Agua regenerada o residual: antes de usar agua regenerada o agua residual para el riego de cultivos, se debería consultar a un experto para evaluar el riesgo relativo y determinar la idoneidad de la fuente de agua. Entre las medidas para garantizar un uso inocuo pueden figurar el tratamiento de aguas residuales, técnicas de aplicación que reduzcan al mínimo la contaminación, periodos de inactividad antes de la cosecha, lavado de productos, desinfección y cocción.
 - Agua superficial (como ríos, lagos, canales, lagunas, estanques, embalses): si está contaminada, deberían considerarse alternativas como la aplicación de un tratamiento químico, la filtración por arena (combinada con otro tratamiento como la aplicación de rayos UV-C), la microfiltración o retención en zonas de captación o presas para lograr un tratamiento biológico parcial. Se debería efectuar el seguimiento y evaluación de la eficacia de estos tratamientos.

Evaluación y análisis del agua

10. Los productores o los operadores asociados deberían evaluar la calidad biológica del agua, tal como prescriban las autoridades competentes, así como su idoneidad para el uso previsto, e identificar las medidas correctivas en caso de que se obtengan resultados inaceptables, con el fin de evitar o reducir al mínimo la contaminación (como la procedente del ganado, la fauna silvestre, el tratamiento de aguas residuales, los asentamientos humanos, las actividades relativas al estiércol y compostaje o la contaminación ambiental intermitente o temporal, como las lluvias torrenciales o inundaciones).
11. Cuando se analice el agua para detectar riesgos biológicos, los productores y los operadores asociados deberían utilizar los resultados para establecer el uso del agua en función del riesgo asociado a la producción. La frecuencia de los análisis dependerá de la fuente de agua (es decir, menor para pozos profundos debidamente mantenidos y más elevada para las aguas superficiales), la calidad observada según los análisis anteriores, los riesgos de contaminación ambiental, incluida la contaminación temporal o intermitente, y de factores como la aplicación de un nuevo proceso de tratamiento del agua por parte de los productores.
12. Si los análisis se limitan a los organismos indicadores, puede ser útil analizar frecuentemente el agua para establecer su calidad de referencia, de modo que puedan identificarse cambios posteriores en los niveles de contaminación. Los análisis del agua deberían ser más frecuentes a la hora de establecer el nivel de referencia, pero se pueden reducir una vez que se conozcan mejor los patrones (por ejemplo, la estacionalidad) de los microorganismos de la fuente de agua. Después, si se obtienen resultados fuera del rango, la frecuencia de los análisis puede aumentarse de nuevo en ese momento.
13. Los productores y los operadores asociados deberían volver a valorar la posibilidad de contaminación biológica y la necesidad de análisis adicionales si existen eventos, condiciones ambientales (por ejemplo, fluctuaciones de temperatura debidas al cambio de estación, lluvias torrenciales) o condiciones de otra índole que indiquen que la calidad del agua puede haber cambiado.
14. A la hora de realizar los análisis, si es necesario, los productores pueden consultar a las autoridades competentes o a expertos, o remitirse a la normativa, para determinar y documentar lo siguiente:
 - En qué lugar tomar las muestras (por ejemplo, en la superficie del agua o a mayor profundidad, cerca del borde del agua superficial o más lejos de la orilla) y qué cantidad de muestras tomar.
 - Los métodos de análisis validados que deberían realizarse (por ejemplo, para qué patógenos u organismos indicadores).
 - Los parámetros que deberían registrarse (por ejemplo, la temperatura de la muestra de agua, la localización de la fuente de agua o una descripción del estado del tiempo).
 - La frecuencia con que se deberían realizar los análisis.
 - El modo en que se deberían analizar e interpretar los resultados de los análisis a lo largo del tiempo, por ejemplo, para calcular la media geométrica móvil.
 - El modo en que se utilizarán los resultados de los análisis a la hora de definir las medidas correctivas.
15. Si se determina que la fuente de agua presenta niveles inaceptables de organismos indicadores o que está contaminada con agentes patógenos transmitidos por el agua, se deberían tomar medidas correctivas con el fin de garantizar que el agua sea apta para el uso previsto. Entre las posibles medidas correctivas para evitar la contaminación del agua y de los productos frescos en la producción primaria pueden encontrarse las siguientes:
 - La instalación de vallas para evitar el contacto con animales grandes.
 - La mejora de las buenas prácticas agrícolas para evitar la contaminación por desechos animales, fertilizantes y escorrentía de plaguicidas.
 - El mantenimiento adecuado de los pozos.
 - Evitar agitar los sedimentos al extraer el agua.
 - El mantenimiento adecuado de los sistemas de distribución y almacenamiento.
 - Cambiar el método de aplicación del agua para evitar que entre en contacto directo con la parte comestible del cultivo

- Maximizar el intervalo entre la aplicación del agua de riego y la cosecha, ya que el tiempo transcurrido hasta la cosecha influye en la tasa de eliminación de los microorganismos y se ve afectada por las diferentes condiciones meteorológicas, el tipo de producto y el tipo de bacterias.

Entre las posibles medidas correctivas para reducir la contaminación en la producción primaria pueden encontrarse las siguientes:

- El filtrado del agua mediante un sistema que permita capturar las partículas a las que se pueden fijar los contaminantes biológicos.
- El tratamiento químico del agua.
- La construcción de estanques de sedimentación o retención o de instalaciones de tratamiento de aguas.

16. Se debería verificar la eficacia de las medidas correctivas mediante análisis periódicos del agua. Cuando sea posible, los productores deberían contar con un plan de contingencia en el que se identifique una fuente alternativa de agua.

Agua para el riego (incluso en invernadero)

17. El sistema de riego o el método de aplicación repercute en el riesgo de contaminación. A la hora de seleccionar el sistema de riego o el método de aplicación que se va a utilizar debería tenerse en cuenta tanto el momento de riego, la calidad del agua utilizada y si el agua está en contacto directo con la parte comestible de la planta. El riego por aspersión es el que presenta un mayor riesgo de contaminación ya que moja la parte comestible del cultivo, que puede permanecer mojada varias horas, y la fuerza física del impacto de las gotas de agua, así como las salpicaduras del suelo que alcanzan a la parte comestible del producto, pueden hacer que la contaminación alcance lugares protegidos de la hoja y/o del producto. En caso de que no se pueda evitar el riego por aspersión, se puede reducir el riesgo aplicando pulverizaciones de bajo volumen. El riego subsuperficial o por goteo que no moja la planta es el método de riego con menos riesgo de contaminación, aunque pueden surgir problemas localizados, por ejemplo, cuando se utiliza el riego por goteo debe evitarse la formación de charcos de agua en la superficie del suelo o en los surcos con los que pueda entrar en contacto la parte comestible del cultivo.

18. El agua utilizada para el riego debería ser de una calidad apta para el uso previsto. En las siguientes situaciones debería prestarse una mayor atención a la calidad del agua:

- Riego con técnicas de suministro del agua que exponen directamente al agua la parte comestible de los productos frescos (por ejemplo, pulverizadores), especialmente en fechas próximas a la cosecha.
- Riego de los productos frescos con características físicas tales como hojas y superficies rugosas que facilitan la acumulación de agua.
- Riego de los productos frescos que recibirán poco o ningún tratamiento de lavado poscosecha antes del envasado como, por ejemplo, los productos envasados en el campo.

19. Se podrían tener en cuenta una serie de buenas prácticas agrícolas (BPA) para el riego:

- Establecer zonas que no deberían cosecharse si se sabe que el agua de la fuente de riego contiene o es probable que contenga patógenos humanos y si algún fallo en las conexiones ha provocado un rociado excesivo de las plantas o una acumulación de agua localizada.
- Registrar el cultivo, la fecha y la hora de riego, la fuente del agua y cualquier plaguicida o fertilizante que se haya aplicado utilizando agua.
- Mantener y proteger la fuente del agua utilizada o almacenada y comprobar su calidad.
- Siempre que sea posible, evitar el uso de fuentes de agua de alto riesgo, como el agua de lluvia mal almacenada, las aguas residuales no tratadas y las aguas superficiales de ríos, lagos y estanques.
- Los productores deberían centrarse en la adopción de BPA para reducir al mínimo y controlar el riesgo de agua contaminada y no utilizar los análisis como único método de control de los peligros transmitidos por el agua.
- Los productores deberían tener en cuenta el tipo de cultivo (es decir, si se trata de un producto listo para el consumo o se debe cocer), el momento del riego, el sistema de riego, el tipo de suelo y si el

agua de riego está en contacto directo con la parte comestible de la planta. Si el agua contaminada está en contacto con la parte comestible de la planta, el riesgo de contaminación aumenta, especialmente si se produce en fechas próximas a la cosecha.

- La pulverización de agua, es decir, la nebulización, inmediatamente antes de la cosecha supone un aumento del riesgo biológico. En suelos pesados sin drenaje libre, el agua contaminada se puede acumular en la superficie del suelo, lo que aumenta el riesgo de contaminación del cultivo. Se recomienda evitar pulverizar agua inmediatamente antes de la cosecha.
- Reducir al mínimo las salpicaduras del suelo debido al riego eligiendo un sistema que aporte gotas pequeñas de agua. En el caso de cultivos de bajo crecimiento puede que no sea posible reducir al mínimo el contacto con el agua de esta manera. El riesgo de contaminación aumenta si se utilizan gotas grandes en el riego o se producen lluvias intensas. También hay que tener en cuenta que, si el agua de riego ha contaminado el suelo, las salpicaduras del suelo pueden transferir la contaminación a los cultivos.
- Inspección de todo el sistema de riego bajo el control del agricultor al comienzo de cada temporada de cultivo y reparación del sistema o aplicación de medidas correctivas en caso necesario.
- Almacenamiento adecuado de los fertilizantes orgánicos y del estiércol en zonas alejadas de las fuentes de agua, sin que exista la posibilidad de que la escorrentía los arrastre.

20. Los responsables del sistema de distribución de agua, cuando proceda, deberían realizar periódicamente una evaluación para determinar si existe una fuente de contaminación y si esta se puede eliminar. Se deberían conservar los registros de los análisis del agua.

Agua para los fertilizantes, el control de las plagas y otros productos agroquímicos

21. El agua utilizada para la aplicación de fertilizantes, plaguicidas y otros productos agroquímicos solubles en agua que entren en contacto directo con los productos debería tener la misma calidad que el agua empleada en el riego de contacto directo, y no debería contener contaminantes biológicos en cantidades que puedan menoscabar la inocuidad de los productos frescos, especialmente si se aplican directamente a sus partes comestibles en fechas próximas a la cosecha. Los patógenos humanos pueden sobrevivir y multiplicarse en muchos agroquímicos, incluidos los plaguicidas.

Agua para cultivos hidropónicos

22. Los riesgos biológicos del agua utilizada en los cultivos hidropónicos de frutas y hortalizas pueden ser distintos de los riesgos biológicos del agua usada para el riego de frutas y hortalizas en el suelo, porque la solución de nutrientes empleada puede favorecer la supervivencia o la proliferación de los patógenos. Es especialmente importante que en las actividades de cultivos hidropónicos se mantenga la calidad del agua para reducir el riesgo de contaminación y la supervivencia o la proliferación de los patógenos.

23. Se debería tener en cuenta lo siguiente:

- El agua utilizada en los cultivos hidropónicos debería cambiarse con frecuencia o, en el caso de que se recicle, debería tratarse para reducir al mínimo la contaminación biológica.
- Se deberían efectuar una limpieza y mantenimiento adecuados de los sistemas de suministro de agua para evitar la contaminación biológica del agua.
- Cuando se trate de una combinación de acuicultura e hidroponía (es decir, cultivos acuapónicos), se deberían tratar los efluentes de los tanques de peces para reducir al mínimo la contaminación biológica.

Agua para otros usos agrícolas

24. El agua limpia debería utilizarse para otros fines agrícolas, como la reducción de polvo y el mantenimiento de los caminos, patios y estacionamientos en las zonas donde se cultivan los productos frescos. Esto incluye el uso del agua para reducir al mínimo el polvo en caminos dentro o cerca de las zonas de producción primaria. Esta disposición podría no ser necesaria en el caso de que el agua utilizada para este propósito no pudiese entrar en contacto con las frutas y hortalizas (por ejemplo, árboles frutales altos, cercas vivas de árboles o cultivos en instalaciones cerradas).

Agua para instalaciones cerradas de almacenamiento y distribución

25. Cuando proceda, las instalaciones cerradas para la producción primaria deberían contar con un suministro suficiente de agua limpia, con los medios adecuados para su almacenamiento y distribución. El agua no potable debería disponer de un sistema independiente de almacenamiento y distribución.
26. Se deberían identificar los sistemas de agua no potable (por ejemplo, con etiquetas o códigos de color), que no deberían estar conectados con los sistemas de agua potable ni permitir el reflujo hacia ellos. El agua para instalaciones cerradas de almacenamiento y distribución debería:
 - Evitar la contaminación de los suministros de agua por exposición a insumos agrícolas utilizados para el cultivo de productos frescos, como los fertilizantes y los plaguicidas.
 - Limpiar y desinfectar periódicamente las instalaciones de almacenamiento de agua.
 - Controlar la calidad del suministro de agua.

USO DEL AGUA DURANTE LA COSECHA Y DESPUÉS DE LA MISMA

Consideraciones generales

27. El agua utilizada durante la cosecha y las prácticas poscosecha incluye toda aquella que entre en contacto con los productos frescos durante o después de la cosecha, incluida el agua utilizada para el enjuague, el lavado, el transporte o flameado, el enfriamiento, el encerado o el glaseado. La calidad microbiológica del agua de poscosecha es fundamental, ya que la eliminación de microbios en los productos frescos antes de su consumo es mínima, en particular en el caso de los productos listos para el consumo.
28. La gestión de calidad del agua varía a lo largo de todas las operaciones. Los envasadores deberían seguir las BPH para prevenir o reducir al mínimo la posibilidad de que se introduzcan o propaguen patógenos en el agua de elaboración. La calidad del agua utilizada debería depender de la fase de la operación. Por ejemplo, podría utilizarse agua limpia para las fases iniciales de lavado, mientras que el agua empleada para los enjuagues finales debería ser de calidad potable.
29. Se debería utilizar agua limpia o, de preferencia, agua potable, cuando el agua se aplique a presión o por vacío durante el lavado, ya que estos procesos pueden alterar la estructura y causar la entrada de patógenos en las células de la planta.
30. Se recomienda controlar, vigilar y registrar la calidad del agua usada en los establecimientos de envasado mediante la realización de análisis para la detección de organismos indicadores o patógenos transmitidos por los alimentos. Dado que los resultados de estas pruebas (de verificación) no están disponibles de inmediato, se recomienda llevar a cabo un sencillo control operativo complementario, como un análisis rápido de la calidad del agua mediante pruebas de turbidez, de residuos de cloro o la observación visual. Esto último es especialmente importante en los sistemas de pequeña escala, donde la frecuencia de las pruebas de verificación suele ser baja.
31. Si se usa agua en las cubas de prelavado y lavado, se deberían adoptar controles adicionales (por ejemplo, cambiar el agua siempre que sea necesario, controlar la capacidad de rendimiento con respecto al producto).
32. Si se lavan grandes cantidades de productos frescos (cientos de kilogramos) en el mismo volumen de agua (1000 L), se produce una acumulación de microorganismos que favorece la contaminación cruzada entre diferentes lotes de productos. El mantenimiento de la concentración residual de biocidas en el agua de elaboración se puede utilizar como coadyuvantes de elaboración para mantener la calidad microbiológica de esta agua con el fin de evitar la acumulación de microorganismos en el tanque de agua y reducir la contaminación cruzada en la cuba de lavado.
33. Las operaciones y/o sistemas poscosecha que utilicen agua deberían diseñarse de manera que se reduzcan al mínimo los lugares donde se depositan los productos y se acumula la suciedad.
34. El uso de biocidas para mantener la calidad microbiológica del agua de elaboración debería ajustarse a los requisitos establecidos por las autoridades competentes y se debería validar su eficacia. Su uso nunca debería sustituir las BPH sino que deberían emplearse como complemento de estas buenas prácticas y cuando sea necesario para reducir al mínimo la contaminación cruzada poscosecha, vigilando, controlando y registrando los niveles de biocidas para garantizar que se mantienen concentraciones eficaces. La aplicación de biocidas debería ir acompañada de los enjuagues necesarios para que los residuos químicos no superen los niveles establecidos por la autoridad competente, utilizando la pulverización aérea, no mediante un tanque de inmersión sin prestar atención a la contaminación cruzada.

35. Cuando corresponda, se deberían controlar, vigilar y registrar las características del agua utilizada en las operaciones poscosecha (por ejemplo, el pH, la turbidez y la dureza del agua) que puedan influir en la eficacia de los tratamientos biocidas.
36. El hielo que pueda entrar en contacto con los productos frescos debería fabricarse con agua potable y producirse, manipularse, transportarse y almacenarse de manera que quede protegido de la contaminación.
37. La inmersión de productos calientes, enteros o cortados frescos en agua fría puede favorecer la entrada de agua en las partes internas del producto fresco, y algunos productos frescos con alto contenido de agua, por ejemplo, las manzanas, el apio, el melón y los tomates, son más susceptibles a su incorporación a través de aberturas en la piel, como el tejido vascular del extremo del tallo, los estomas o las heridas por punción. Si la temperatura del agua de lavado es inferior a la del producto, esta diferencia de temperatura puede forzar la entrada de agua en el producto contaminándolo por dentro. Se recomienda que, en estos casos, la temperatura del agua de lavado inicial sea 10 °C superior a la del producto fresco, si es posible.

Reutilización del agua

38. En el sector de los productos frescos también es posible reutilizar el agua. Por principio, la reutilización del agua se debería mover hacia atrás dentro del sistema, desde las etapas limpias a las menos limpias del proceso. El diagrama 1 muestra el modo en que el agua de la fase de enjuague puede utilizarse para la cuba de lavado y cómo el agua de la cuba de lavado puede utilizarse como fase de prelavado.

- El uso de un lavado energético para aumentar las posibilidades de eliminar la contaminación si el producto fresco no se magulla fácilmente.
 - La frecuencia de reposición de agua para el lavado y el enjuague que se considere adecuada para reducir al mínimo los riesgos de contaminación de los productos frescos.
 - La vigilancia de la temperatura del agua durante el lavado y el enjuague.
 - El uso de una fase de eliminación del agua para suprimir su exceso de los productos frescos, cuando sea posible, ya que es menos probable que los productos secos se vuelvan a contaminar. En este caso, se debería eliminar el agua con cuidado para evitar que dañe los productos.
47. Desarrollar procedimientos documentados para la limpieza y desinfección de las superficies que entran en contacto con los productos frescos y que se utilizan en el lavado y enjuague de los productos frescos en los que se tenga en cuenta lo siguiente:
- Todo el equipo de lavado y enjuague debería estar diseñado higiénicamente para contribuir a una limpieza y desinfección adecuadas.
 - Todo el equipo debería limpiarse después de su uso. Se deberían eliminar del equipo el barro, la tierra y los restos de productos frescos, para luego lavarlo con un detergente y enjuagarlo antes de realizar un último lavado con un desinfectante químico y, en caso necesario, un enjuague a fondo con agua potable.
 - Al final de cada jornada, se debería limpiar y desinfectar el equipo auxiliar, como los cuchillos y las cuchillas, así como las botas y la ropa de protección.
 - El tiempo máximo de funcionamiento, entre los ciclos de limpieza y saneamiento, se debería determinar para cada línea de proceso.

ESTRATEGIA BASADA EN EL RIESGO PARA DETERMINAR LA ADECUACIÓN A SU FINALIDAD

48. El desarrollo de una estrategia basada en el riesgo para el abastecimiento, el uso y la reutilización del agua debería partir de una estrategia basada en el riesgo que debería tener en cuenta lo siguiente:
- La identificación de los peligros biológicos relacionados con el agua y la fuente de dichos peligros que sean pertinentes para el área de producción.
 - Las fuentes de agua disponibles.
 - La descripción del sistema de suministro de agua (por ejemplo, el sistema de distribución y almacenamiento).
 - Los usos del agua tomados en consideración, como el riego, el lavado (de productos frescos, contenedores y superficies), el almacenamiento en hielo, etc.
 - El tipo de riego, en particular si el agua está en contacto directo con el producto.
 - El tipo de cultivo (por ejemplo, hortalizas de hoja verde frente a árboles frutales).
 - Las características fisiológicas del producto fresco (como la piel y si el producto estaría sujeto a infiltración).
 - El tratamiento del agua y las técnicas de desinfección del agua de las que se dispone, como el calentamiento, la microfiltración y el tratamiento con cloro, dióxido de cloro, cloramina, ozono, rayos UV-C.
 - La aplicación después del uso del agua (por ejemplo, cese del riego, lavado, pelado).
 - Los hábitos de los consumidores, como comer el producto crudo, cocinarlo, fermentarlo, etc.
49. Cuando el producto fresco se suele consumir crudo, se debería identificar la fuente de agua y se debería evaluar el riesgo correspondiente para determinar el nivel de las medidas de control:
- Riesgo potencialmente alto o desconocido si, por ejemplo, se trata de aguas residuales no tratadas, aguas superficiales o aguas subterráneas poco profundas.
 - Riesgo potencialmente medio si, por ejemplo, se trata de aguas de captación pluvial.

- Riesgo potencialmente bajo si se trata de aguas (residuales) tratadas, agua potable o aguas subterráneas profundas.

50. Se puede utilizar la matriz del Cuadro 1 para obtener de forma sencilla una aproximación al nivel de riesgo que supone el uso o la reutilización de diversas fuentes de agua durante las fases previas a la cosecha de productos frescos y su uso previsto.

Cuadro 1¹

Uso previsto del producto fresco	¿El agua contacta con la parte comestible?	Fuente de agua				
		Agua reutilizada sin tratar	Aguas superficiales y subterráneas de calidad desconocida	Agua subterránea recogida en pozos protegidos	Agua de lluvia recogida de forma higiénica	Agua potable, aguas subterráneas profundas u otras aguas, incluidas las aguas reutilizadas tratadas, que cumplan los criterios microbiológicos aplicables al agua potable
Listo para el consumo	SÍ	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo medio	Riesgo medio	Riesgo bajo
	NO	Riesgo alto	Riesgo alto	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
Cocido o elaborado por el consumidor o por un operador de empresa de alimentos	SÍ	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo
	NO	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo	Riesgo bajo

51. Cuando los datos (por ejemplo, sobre la calidad microbiana de las fuentes de agua, sobre los datos sanitarios pertinentes de las poblaciones expuestas) y los recursos lo permitan, se puede considerar la posibilidad de realizar una evaluación cuantitativa de los riesgos. Esto puede permitir que las medidas de mitigación de riesgos sean más rentables y se adapten a las necesidades específicas.

ESTRATEGIAS DE MITIGACIÓN Y/O DE GESTIÓN DEL RIESGO

Organismo indicador para la vigilancia de los peligros en el agua utilizada en la producción de productos frescos

(Estas recomendaciones se basan en las conclusiones del Informe de las JEMRA sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada con las frutas y hortalizas frescas, ERM n.º 37)

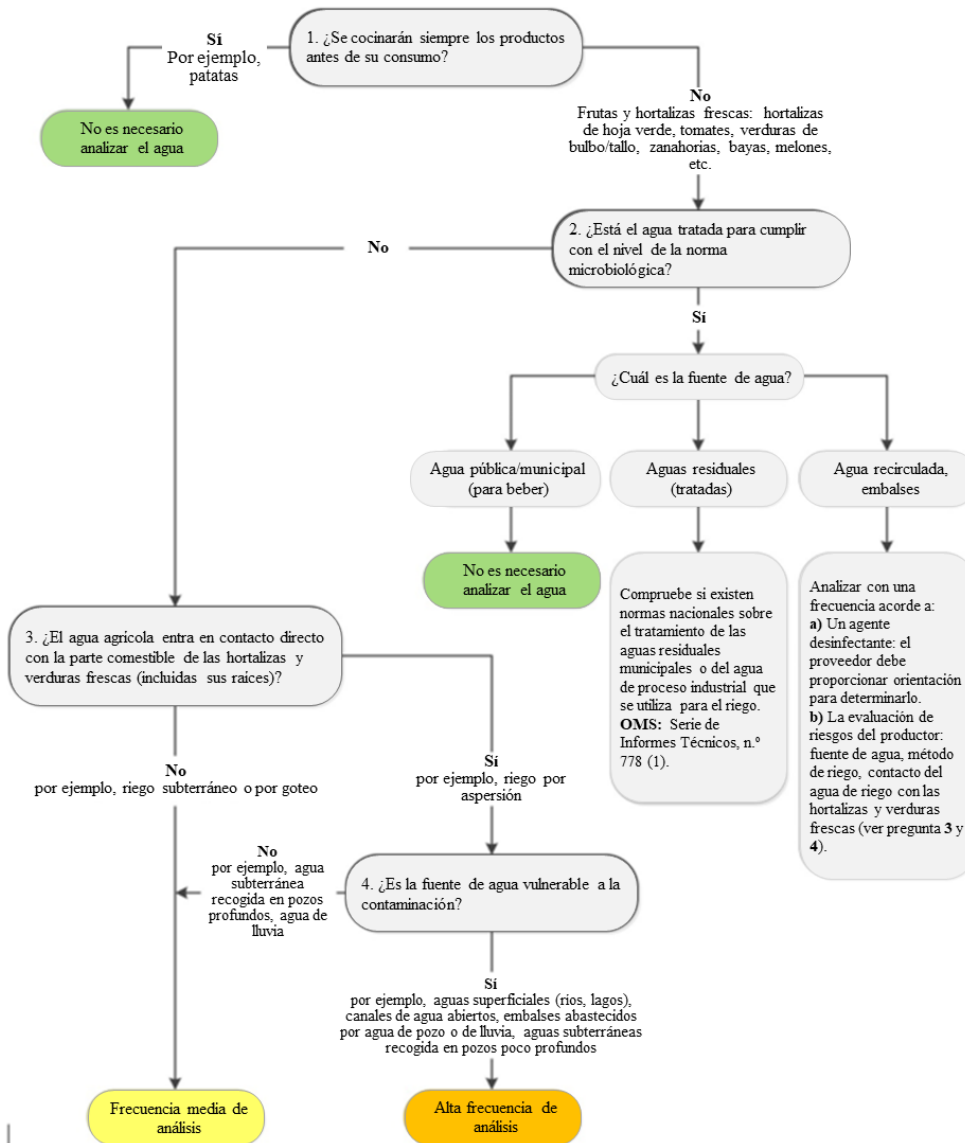
52. Los organismos indicadores deberían utilizarse como indicadores de contaminación fecal en vez de la presencia o el nivel de concentración de un patógeno concreto. Los principales organismos indicadores son la *E. coli* y los enterococos.

¹ Del informe de la reunión de la FAO/OMS, ERM n.º 33, sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos.

53. Estos indicadores fecales se pueden utilizar como indicadores de procesos o para validar la eficacia de los tratamientos del agua si responden a los procesos de tratamiento de forma similar a los patógenos de interés.
54. Hay que tener en cuenta que, en general, los indicadores fecales predicen razonablemente la presencia probable de patógenos fecales en el agua, pero no pueden predecir con exactitud su concentración, exceptuando quizás en las aguas muy contaminadas. La correlación se vuelve errática y biológicamente improbable a medida que se produce la dilución.
55. Los bacteriófagos son mejores indicadores bacterianos de los virus entéricos que los indicadores fecales, aunque no es posible considerar los colifagos como indicadores absolutos de los virus entéricos. Se puede plantear una combinación de dos o más bacteriófagos. Los bacteriófagos pueden utilizarse como buenos indicadores del proceso para determinar la eficacia de los tratamientos del agua contra los virus entéricos.
56. Los quistes/huevos de protozoos y helmintos son más resistentes que las bacterias y los virus y no existe un indicador adecuado de su presencia o ausencia en el agua de riego. Sería necesario realizar análisis específicos si se sospecha la presencia de estos parásitos.

Ejemplos para la determinación de la frecuencia de muestreo y de los criterios biológicos adecuado para su finalidad

57. La determinación de una frecuencia de muestreo adecuada puede constar de los siguientes pasos:
 - Identificar las actividades de la explotación en las que se aplica el agua.
 - Identificar las fuentes de agua de las que dispone la explotación.
 - Evaluar el uso del agua en relación con la posible contaminación de las partes comestibles de los productos frescos.
 - Comprobar la calidad del agua antes de su uso (antes del inicio del periodo de crecimiento).
 - Vigilar periódicamente la calidad del agua durante el periodo de crecimiento.
58. Para determinar la frecuencia de muestreo se puede utilizar un enfoque de "árbol de decisión" como el del ejemplo siguiente.



59. Para decidir la frecuencia de muestreo y los criterios microbiológicos aplicados, también se puede utilizar un cuadro de evaluación de riesgos que tenga en cuenta la fuente y el uso previsto del agua agrícola (por ejemplo, el sistema de riego, el lavado de los productos frescos), las características de los productos frescos y su uso previsto, y que defina la idoneidad para fines agrícolas, los valores biológicos umbrales recomendados y la frecuencia de la vigilancia.

Ejemplos de herramientas de sistema de apoyo a la toma de decisiones

- 60. No existe una única herramienta de sistema de apoyo a la toma de decisiones que se aplique/adapte a todas las situaciones. Los árboles de decisión y los ejemplos que figuran a continuación deberían más bien considerarse como un enfoque para evaluar una situación y no como una herramienta fija que se aplique a todos los fines.
- 61. A partir del Cuadro 1 del informe de la reunión de la FAO/OMS de 2019 sobre la inocuidad y la calidad del agua utilizada en la producción y la elaboración de alimentos, se puede desarrollar un sistema de apoyo a la toma de decisiones que utiliza puntuaciones para evaluar el riesgo o la eficacia de las medidas de control relacionadas con el riesgo derivado del uso del agua. Cabe indicar que ninguna herramienta de decisión se ajusta a todas las situaciones. Las puntuaciones que se indican a continuación son meramente ilustrativas. Puede haber otras consideraciones que den lugar a una puntuación diferente.

62. Las puntuaciones en la herramienta de decisión son:

- Las relacionadas con los sistemas de riego/el contacto directo o indirecto con los productos frescos:
 - No hay contacto directo o indirecto entre el agua de riego y los productos: 3.
 - Riego por goteo: 3.
 - Riego por surcos: 1.
 - Riego por aspersión: 0.
- Las relacionadas con la aplicación al agua de alternativas de mitigación antes del riego:
 - Estanques de tratamiento de agua en la explotación con un período de sedimentación de más de 18 horas, obtención de agua sin alterar los sedimentos del estanque: 1.
 - Filtrado del agua antes del riego: 1.
 - Ninguno: 0.
- Las relacionadas con la aplicación de una o varias de las siguientes alternativas de mitigación durante la cosecha o después de la misma:
 - Cese del riego (3 días): 2.
 - Lavado con agua potable corriente: 1.
 - Lavado con agua potable corriente + biocida añadido: 2.
 - Pelado: 2.
 - Ninguno: 0.

63. Se debería realizar la suma de los puntos para evaluar si se pueden ofrecer garantías suficientes para un uso inocuo del agua. Cuanto mayor la puntuación total obtenida, menor será el riesgo asociado. Si la puntuación es demasiado baja, se pueden utilizar las puntuaciones anteriores para elegir otras alternativas de mitigación adicionales u obtener una indicación de la medida en que se debería mejorar la calidad biológica del agua.

- Cuando se utilice agua de bajo riesgo (agua potable, aguas subterráneas profundas, otras aguas que cumplan con los criterios biológicos del agua potable) y no se utilice estiércol fresco, excrementos o lodos como fertilizante, el riesgo en la producción primaria puede considerarse bajo.
- Cuando se utilice agua de riesgo medio (por ejemplo, agua de captación fluvial u otra agua con una baja contaminación biológica, por ejemplo, *E. coli* entre 10 u 100 ufc/100 ml) y no se utilice estiércol fresco, excrementos o lodos como fertilizante, el riesgo en la producción primaria puede considerarse bajo, si se alcanza una puntuación de aproximadamente 4 (3-5) aplicando el sistema de riego o las alternativas de mitigación que se indican en el párrafo 60.
- Cuando se utilicen aguas de riesgo alto o desconocido (aguas residuales, aguas superficiales, aguas subterráneas poco profundas, otras aguas con una alta contaminación biológica, por ejemplo, *E. coli* 1000 ufc/100 ml o superior) y no se utilice estiércol fresco, excrementos o lodos como fertilizante, el riesgo en la producción primaria puede considerarse bajo si se alcanza una puntuación de 6 o más aplicando el sistema de riego o las alternativas de mitigación que se indican en el párrafo 60.
- En los apéndices se proporcionan ejemplos de herramientas de sistema de apoyo a la toma de decisiones. El Apéndice 1 se basa en la herramienta de decisión de los párrafos 60 a 62. El Apéndice 2 contiene otros ejemplos que se aplican en algunas partes del mundo. Los ejemplos que figuran a continuación son meramente ilustrativos, se pueden utilizar de forma voluntaria y pueden ser necesario adaptarlos a las situaciones nacionales o locales.

Apéndice 1: Ejemplos de decisiones basadas en la herramienta de sistema de apoyo descrita en los párrafos 59 a 62:

- Agua de riesgo medio, agua de riego que no está en contacto con la parte comestible del producto fresco (3), ningún otro tratamiento => total de 3: mejor utilizar otra fuente o añadir alternativa(s) de mitigación.

- Agua de riesgo desconocido, agua de riego que no está en contacto con la parte comestible del producto fresco (3), filtrada antes del riego (1) y cese del riego (2) => total de 6: aceptable.
- Agua de riesgo medio, agua de riego en contacto con la parte comestible del producto fresco (0), cese del riego (2) + lavado con agua potable y biocida (2) => total de 4: aceptable.
- Agua de riesgo desconocido, agua de riego en contacto con la parte comestible del producto fresco (0), pero filtrada antes del riego (1) y cese del riego (2) + lavado con agua potable y biocida (2) + pelado (1) => total de 6: aceptable.
- Agua de riesgo medio, agua de riego en contacto con la parte comestible del producto fresco (0) + lavado con agua potable corriente y biocida añadido (2) + pelado (2) => total de 4: aceptable.

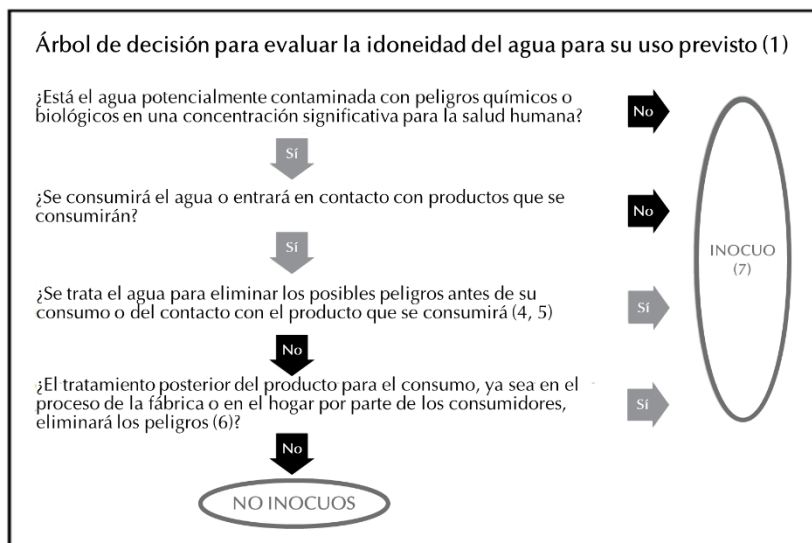
Puntuación:

- 1-3 inaceptable (utilizar otra fuente o añadir alternativas de mitigación),
- 4-6 aceptable sin otras alternativas de mitigación.

Apéndice 2: Otros ejemplos de herramientas de sistema de apoyo a la decisión que se aplican en algunas partes del mundo.

A) Ejemplo 1: Instituto Internacional de Ciencias de la Vida (ILSI), 2008 (<https://ilsa.eu/publication/considering-water-quality-for-use-in-the-food-industry/>)

El informe del ILSI sobre la calidad del agua para su uso en la industria alimentaria propone un árbol de decisión para este sector que responde a las preguntas de forma secuencial con objeto de clasificar el agua y proporcionar orientación sobre si es adecuada para el uso previsto. A continuación, se presenta de forma simplificada:



Antes de utilizar el árbol de decisión (1) se debería tener en cuenta lo siguiente:

- La finalidad del uso del agua.
- Quién o qué estará expuesto a ella.
- Si hay contacto o no con el producto y, si es así, ¿en qué fase?, ¿en forma de agua, hielo o vapor?

En la primera pregunta/paso (2) se deben consultar las directrices y los reglamentos aplicables.

En la segunda pregunta/paso (3), hay que tener en cuenta la fuente de agua y los peligros potenciales:

- Agua tratada o no.
- Desinfección eficaz.
- Uso de agua reciclada.

En la tercera pregunta/paso (4,5), se debería considerar lo siguiente:

- Existencia de pasos en el proceso que puedan actuar como pasos de mitigación de los peligros potenciales.
- Existencia de una fase de lavado con agua potable.
- Existencia de fases de elaboración posteriores, por ejemplo, el pelado, que puedan actuar como barrera para la transmisión del peligro al producto final.
- Probabilidad de exposición del consumidor.

En la cuarta pregunta/paso (6), se debería considerar si se pueden introducir medidas de mitigación adicionales.

Cuando se considere que el uso del agua es inocuo (7), se deberían establecer los pasos necesarios para controlar el correcto funcionamiento de las barreras y las medidas de mitigación establecidas, así como para verificar que el producto es inocuo.

B) Ejemplo 2 *Lineamientos específicos de inocuidad de los alimentos para la producción y cosecha de lechuga y verduras de hojas verdes, 2020 del programa de Acuerdo de Comercialización de Productos de Hoja Verde de California (LGMA) (<https://lgma.ca.gov/>), diagrama 6.*

En este ejemplo, se recomienda el uso de agua municipal (potable), agua de pozo con calidad de agua potable u ósmosis inversa para cualquier agua en contacto directo con las partes comestibles de los cultivos que se cosechan, así como el lavado de manos o el uso en superficies en contacto con los alimentos, que cumpla con las normas microbiológicas establecidas para el agua potable o que contenga un desinfectante aprobado en una concentración suficiente para evitar la contaminación cruzada.

Los criterios aceptables son los siguientes:

- negativa o por debajo del límite de detección/100 ml de *E.coli* genérico, o
- ≥ 1 ppm de cloro libre (pH 5,5-7,5), o
- suficiente desinfectante y/o tratamiento físico para evitar la contaminación cruzada u otro tratamiento aprobado para la reducción de patógenos humanos en el agua.

C) Ejemplo 3 Anexo II de la Nota de la Comisión sobre la Guía para combatir los riesgos microbiológicos en frutas y hortalizas frescas en la producción primaria mediante una buena higiene (Diario Oficial de la UE, C 163, 23.5.2017, pág. 1)

Uso previsto del agua	Fuente del agua						Umbral propuesto para el indicador de contaminación fecal: <i>E. coli</i>
	Aguas superficiales sin tratar/canales al aire libre ²	Agua subterránea sin tratar recogida en pozos ²	Agua de lluvia sin tratar	Aguas residuales tratadas ³ aguas superficiales/aguas residuales/reutilización de agua	Agua desinfectada ⁴	Agua potable	
PREVIO A LA COSECHA Y COSECHA							
Riego de productos frescos que probablemente se consuman <u>sin cocinar</u> (es decir, productos frescos listos para el consumo) (el agua de riego <u>entra en contacto directo con la parte comestible</u> del producto fresco). Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza para los productos frescos listos para el consumo y contacto directo.	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	100 ufc/100 ml
Riego de los productos frescos que probablemente se consuman <u>sin cocinar</u> (es decir, productos frescos listos para el consumo) (el agua de riego <u>no entra en</u>	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	1000 ufc/100 ml ⁵

² Las aguas superficiales y las aguas subterráneas de pozos (por ejemplo, los pozos perforados) deberán ser de buena calidad microbiológica y satisfacer los umbrales de 100 ufc/100 ml sin tratamiento. Si esto se demuestra repetidamente mediante análisis, es posible que sea necesario revisar las recomendaciones del cuadro.

³ A los efectos de este cuadro, las aguas residuales tratadas se refieren a las aguas de alcantarilla que han sido tratadas de forma que su calidad sea apropiada para el uso previsto y cumplan los niveles establecidos en la legislación nacional del Estado miembro o, en ausencia de dicha legislación, las directrices de la OMS sobre el uso inocuo de las aguas residuales y excrementos en la agricultura.

⁴ El tratamiento de desinfección deberá estar bien controlado y vigilarse.

⁵ Como el agua de riego no entra en contacto con la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas debería aplicarse a *E. coli* un límite superior a 1000 UFC/100 ml. Los métodos de riego, como el riego por goteo o subterráneo, presentarán un riesgo menor de contaminación de la parte comestible de una lechuga (frutas y hortalizas frescas) que el riego por aspersión. (7) Como el agua de riego no entra en contacto con la parte comestible de las frutas y hortalizas frescas, debería aplicarse a *E. coli* un límite superior a 1000 UFC/100. Los métodos de riego, como el riego por goteo o subterráneo, presentarán un riesgo menor de contaminación de la parte comestible de una lechuga (frutas y hortalizas frescas) que el riego por aspersión.

<p>contacto directo con la parte comestible del producto fresco).</p> <p>Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza para los productos frescos listos para el consumo y sin contacto directo.</p>							
<p>Riego de productos frescos que probablemente se consuman <u>cocinados</u> (el agua de riego <u>entra en contacto directo con la parte comestible</u> del producto fresco).</p> <p>Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza utilizados en contacto directo con los productos frescos.</p>	Frecuencia media de muestreo o y análisis	Frecuencia media de muestreo o y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	1000 ufc/100 ml
<p>Riego de los productos frescos que probablemente se consuman <u>cocinados</u> (el agua de riego <u>no entra en contacto directo con la parte comestible</u> del producto fresco).</p> <p>Dilución o aplicación de plaguicidas, fertilizantes o productos agroquímicos y equipos de limpieza de los productos frescos (sin contacto directo).</p>	Baja frecuencia de muestreo o y análisis	Baja frecuencia de muestreo o y análisis	No precisa realizar análisis salvo para analizar el tratamiento o y/o desinfección	No precisa realizar análisis salvo para analizar el tratamiento o y/o desinfección	No precisa realizar análisis salvo para analizar el tratamiento o y/o desinfección	No precisa realizar análisis	10000 ufc/100 ml
TRAS LA COSECHA							
<p>Enfriamiento y transporte tras la cosecha de productos frescos no listos para su consumo.</p> <p>Limpieza del equipo y de las superficies donde se manipulan los productos.</p> <p>Agua utilizada para el primer lavado de los productos listos para el consumo.</p>	No utilizar	No utilizar	Frecuencia media de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	Baja frecuencia de muestreo y análisis	No precisa realizar análisis	100 ufc/100 ml

<p>Agua utilizada para lavar los productos probablemente consumidos cocinados (patatas, etc.) – productos frescos no listos para el consumo.</p>	<p>Frecuencia media de muestreo y análisis</p>	<p>Frecuencia media de muestreo y análisis</p>	<p>Baja frecuencia de muestreo y análisis</p>	<p>Baja frecuencia de muestreo y análisis</p>	<p>Baja frecuencia de muestreo y análisis</p>	<p>No precisa realizar análisis</p>	<p>1000 ufc/100 ml</p>
<p>Lavado final y hielo/agua para el enfriamiento aplicado a productos frescos listos para el consumo.</p>	<p>No utilizar</p>	<p>No utilizar</p>	<p>Frecuencia media de muestreo y análisis</p>	<p>Baja frecuencia de muestreo y análisis</p>	<p>Baja frecuencia de muestreo y análisis</p>	<p>No precisa realizar análisis</p>	<p>Requisitos microbiológicos del agua potable</p>

Anexo II Productos pesqueros

INTRODUCCIÓN

1. El sector pesquero desempeña un papel importante en la economía de muchos países y
2. el agua es un elemento fundamental en la producción y elaboración de los productos pesqueros. El agua puede proceder del mar o de los ríos o, en el caso de los sistemas de piscicultura en tierra, de manantiales, pozos, ríos, lagos u otros sistemas de suministro de agua potable.
3. Estas aguas pueden estar expuestas a numerosos efectos perjudiciales derivados del cambio climático, la contaminación asociada al crecimiento y desarrollo de la población y a la alta demanda para la producción de alimentos y otros usos (JEMRA, 2021).
4. El agua tiene múltiples aplicaciones en el sector pesquero y su calidad podría afectar a la inocuidad del producto final. Este anexo aborda la calidad del agua utilizada en la acuicultura y la pesca y en la transformación de los productos pesqueros en las embarcaciones pesqueras (incluida el agua utilizada para el almacenamiento a bordo, el hielo, el lavado, etc.) y en todas las instalaciones de elaboración.
5. Es necesario aplicar prácticas más sostenibles en la gestión y el uso/reutilización eficiente de los recursos hídricos en el proceso de producción de pescado (JEMRA, 2021).

FINALIDAD Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

6. La finalidad y el ámbito de aplicación de este anexo es proporcionar recomendaciones para un abastecimiento, uso y reutilización de calidad para el agua en la elaboración de productos pesqueros destinados al consumo humano, aplicando el principio de “adecuación a su finalidad” y utilizando un enfoque basado en el riesgo.

USO

7. El presente anexo complementa las siguientes normas del Codex Alimentarius Anexo y debería utilizarse juntamente con ellas:
 - *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003).
 - *Principios generales de higiene* de los alimentos (CXC 1-1969).
 - *Principios y directrices para la aplicación de la gestión de riesgos microbiológicos (GRM)* (CXG 63-2007).
 - *Principios y directrices para la aplicación de la evaluación de riesgos microbiológicos* (CXG 30-1999).

DEFINICIONES

8. Véase la parte general de las presentes Directrices para el uso y la reutilización inocuos del agua en la elaboración de alimentos.
9. Véase el *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003) para las definiciones de pescado, moluscos bivalvos vivos, marisco, acuicultura, cría extensiva, cría intensiva, piscicultura, glaseado y zonas de cría.

Eviscerado: Extirpación de branquias, vísceras y otros órganos internos.

Productos pesqueros: Cualquier especie de pescado, incluidos los crustáceos, moluscos, gasterópodos, equinodermos, o parte de ellos, destinados al consumo humano.

Instalaciones de elaboración: Instalación en la que se elaboran, clasifican y envasan los productos pesqueros recolectados para su posterior transporte y consumo.

AGUA USADA Y REUTILIZADA EN LA ELABORACIÓN Y CONSERVACIÓN

10. El uso y la reutilización del agua debe adaptarse a las condiciones particulares de la actividad específica de producción o elaboración de pescado en la que se utiliza, teniendo en cuenta las posibles fuentes de agua reutilizable, las diversas aplicaciones del agua reutilizada y las tecnologías de recuperación y tratamiento disponibles.

11. Estos son algunos ejemplos de la utilización del agua en el sector de la producción y elaboración de pescado y/o marisco:
 - En la cría o la recolección.
 - Como ingrediente.
 - En el transporte de los productos.
 - Para lavar, enfriar y cocinar los alimentos.
 - Para limpiar y desinfectar las instalaciones, los utensilios, los contenedores y el equipo.
 - Para hacer hielo y productos glaseados.
12. El uso de agua en la elaboración de productos pesqueros debería someterse a un enfoque basado en el riesgo que abarque todo el sistema de agua, desde la fuente o la zona de captación, el tratamiento y almacenamiento, la distribución y hasta el punto de uso (de la “fuente al grifo”). En este contexto, es importante llevar a cabo estudios o perfiles sanitarios y aplicar un enfoque basado en el sistema de HACCP, como los planes de inocuidad del agua, para establecer si el agua es adecuada para su finalidad y determinar la probabilidad de contaminación en los sistemas de producción y elaboración. (JEMRA, 2021).

La elaboración en las embarcaciones pesqueras

13. En todo el mundo se utilizan muchos tipos y tamaños distintos de embarcaciones pesqueras para la cosecha, en función del entorno y de los tipos de peces y productos pesqueros que se capturan o recolectan. El uso del agua en las embarcaciones puede variar, desde para fines de conservación a bordo hasta el eviscerado y la posterior elaboración de los productos pesqueros. La calidad del agua utilizada para la conservación a bordo dependerá de la actividad.
14. La conservación a bordo se puede realizar mediante enfriamiento o congelación de los productos pesqueros. El método más común para el enfriamiento es el uso de hielo. Otros métodos son el agua refrigerada, el hielo aguado (tanto de agua de mar como de agua dulce) y el agua de mar refrigerada (RSW, por sus siglas en inglés), como los congeladores de salmuera. A la hora de considerar las fuentes de agua, incluso para la fabricación de hielo, el enfriamiento o la limpieza a bordo de las embarcaciones pesqueras, el agua salobre o el agua de mar serán la alternativa natural de fuente de agua. Para mantener la calidad sanitaria del pescado y los productos pesqueros a bordo de las embarcaciones y en las fábricas de elaboración, es necesario tomar medidas con objeto de evitar la contaminación cruzada y el exceso de temperatura (JEMRA, 2021).
15. Es fundamental que el agua del mar utilizada no contenga contaminantes que pudieran suponer un riesgo para la salud humana. Por ejemplo, en las embarcaciones que utilizan agua de mar refrigerada se debería comprobar que el agua de bombeo y/o lastrado se toma del mar lejos de las zonas en las que se eliminan los residuos.
16. Se deberían tener en cuenta las siguientes recomendaciones:
 - Cuando se utiliza agua de mar o agua de mar refrigerada para la conservación del producto a bordo, es necesario tener en cuenta los posibles peligros (por ejemplo, la contaminación fecal o por flora marina endógena) transmitidos a través del agua en las fases posteriores de elaboración.
 - La extracción de agua de mar de alta salinidad sin partículas aumentará la calidad del agua de mar antes del tratamiento, ya que la flora marina endógena está asociada a la temperatura y la salinidad, así como a los sedimentos.
 - El agua que se utiliza para enjuagar la cavidad del pescado después del eviscerado debería ser adecuada para este fin.
 - El agua de mar procedente de fuentes marinas (alejadas geográficamente del interior terrestre o de su contaminación) se considera generalmente inocua. Sin embargo, dependiendo de la región geográfica, de la proximidad de vertidos marinos⁶, de vertidos industriales o de desagües de aguas residuales (por ejemplo, aguas residuales, aguas pluviales, desbordamiento del alcantarillado), de la escorrentía agrícola y de la temperatura, el agua de mar puede contener bacterias autóctonas potencialmente patógenas, como *Vibrio*, que pueden requerir vigilancia y control.

⁶ Vertido intencionado en el mar de aguas u otros materiales procedentes de embarcaciones, aviones, plataformas, etc.

Usos del agua en las instalaciones de elaboración en tierra

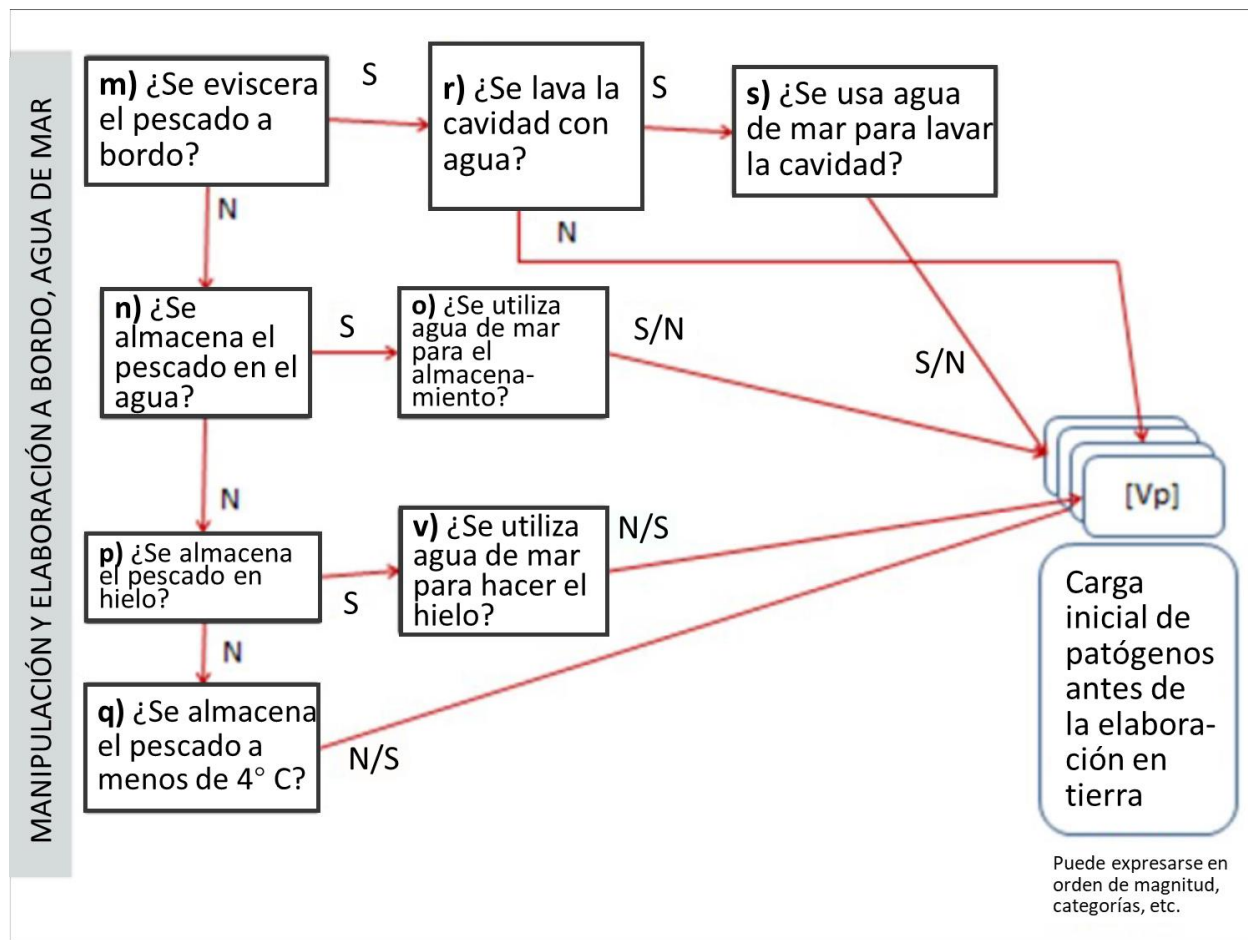
17. El agua se utiliza para el lavado del pescado, la limpieza de las zonas de elaboración, el enfriamiento y otras actividades relacionadas con la elaboración, como el salmuerado del pescado, el glaseado del pescado congelado para mantener su calidad durante el almacenamiento en congelación, etc. Se deben tener en cuenta las características de la actividad de elaboración (por ejemplo, el contacto directo con los alimentos) y el uso previsto del producto pesquero en relación con la calidad del agua utilizada o reutilizada.
18. La decisión de utilizar agua dulce o agua de mar en las actividades en tierra dependerá de varios factores, como el tipo de agua disponible, la disponibilidad de un suministro regular de agua, la ubicación de la planta de hielo, etc.
19. Cuando no se pueda garantizar que las fuentes costeras que se utilizan para la extracción de agua de mar se encuentran libres de agentes patógenos de la biota marina o de contaminación fecal, el agua no puede clasificarse como una fuente adecuada para su finalidad si no se adoptan las medidas de vigilancia y control adecuadas.
20. Para obtener más recomendaciones sobre el tipo de usos del agua en las instalaciones de elaboración en tierra, véase el *Código de prácticas para el pescado y los productos pesqueros* (CXC 52-2003).

Ejemplos de utilización del árbol de decisión en la elaboración del pescado⁷

21. Antes de utilizar estos ejemplos, se deberían tener en cuenta otros episodios de contacto del pescado marino y de estuario con el agua, así como de los productos pesqueros, que pueden contribuir a aumentar la carga de patógenos antes de la elaboración.

Diagrama 1: Ejemplo de árbol de decisión para la elaboración y manipulación a bordo del pescado marino y/o de estuario utilizando *V. parahaemolyticus* (Vp) como ejemplo de patógeno transmitido por el pescado.

⁷ Serie de evaluación de riesgos microbiológicos n.º 33. Safety and Quality of Water Used in Food Production and Processing. Meeting Report. <https://www.fao.org/publications/card/es/c/CA6062EN/>



m) La pregunta inicial es si el pescado se eviscera a bordo. El hecho de que se haya realizado o no este paso puede influir potencialmente en la carga de patógenos y conduce a preguntas relacionadas con lo siguiente:

n) Si el pescado no se eviscera, a menudo se mantiene (vivo) en recipientes con agua.

o) Si se utiliza agua de mar para el almacenamiento del pescado no eviscerado, puede dar lugar a diferentes niveles de *V. parahaemolyticus* en comparación con otro tipo de agua. La respuesta a la pregunta sobre el tipo de agua que se utiliza y su fuente puede llevar a una evaluación de la carga de *V. parahaemolyticus* esperada.

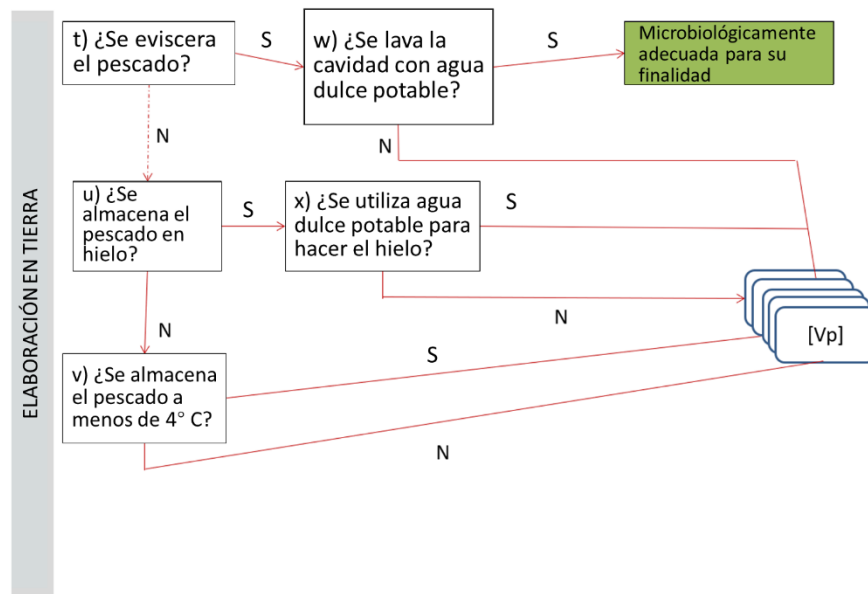
p) Si el pescado no eviscerado no se conserva en agua, la pregunta es si se conserva en hielo. Si es así, la siguiente pregunta es v) si el hielo se ha hecho a partir de agua de mar, y, de nuevo, esto puede aumentar a la carga esperada de *V. parahaemolyticus* e incrementar el riesgo.

q) Si el pescado no eviscerado no se conserva en hielo, las preguntas se refieren a si existen otros métodos de almacenamiento en refrigeración. La medida de control más importante con respecto a *V. parahaemolyticus* es mantener el pescado almacenado a bordo a 4° C o una temperatura inferior. De nuevo, si no es así, cabe esperar una carga inicial de patógenos elevada, dependiendo de la duración del almacenamiento, y es posible que contribuya al riesgo en el entorno de elaboración en tierra (véase el ejemplo del árbol de decisión de elaboración en tierra del pescado marino y/o de estuario).

r) Si la respuesta a la pregunta inicial m) es afirmativa (S) y el pescado se eviscera a bordo, cabe la posibilidad de que se enjuague o no. El hecho de que no se enjuague puede producir una contaminación cruzada durante la manipulación posterior.

s) Si la respuesta a la pregunta r) es afirmativa (S) y si el pescado eviscerado se enjuaga con agua de mar, podría ocurrir que se introduzca *V. parahaemolyticus* en las cavidades. Una respuesta negativa conduce asimismo a la evaluación inicial de la carga de *V. parahaemolyticus* antes de la sección de elaboración en tierra del pescado marino y/o de estuario.

Diagrama 2: Ejemplo de árbol de decisión para la elaboración en tierra del pescado marino y/o de estuario utilizando *V. parahaemolyticus* (Vp) como ejemplo de patógeno transmitido por el pescado.

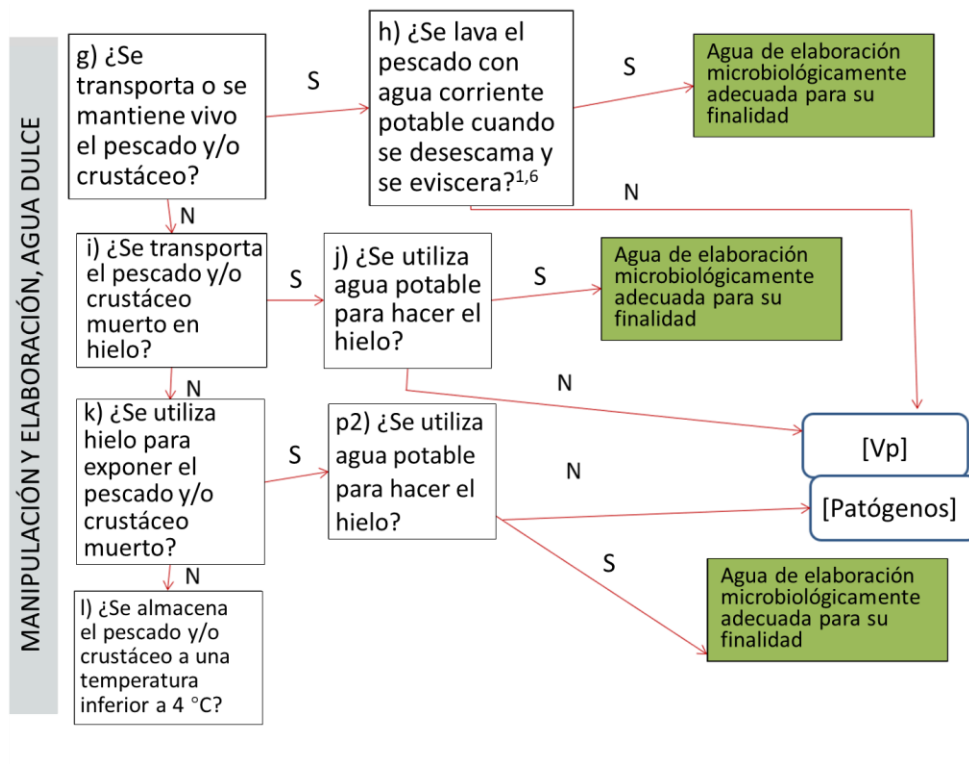


t) La pregunta inicial del árbol es si el pescado se suele eviscerar en la instalación de elaboración. Si la respuesta es afirmativa (S), la siguiente pregunta es w) si la cavidad del pescado se lava con agua dulce potable, en cuyo caso no habría riesgo de contaminación adicional con *V. parahaemolyticus* en este punto. Si la cavidad del pescado no se lava con agua dulce potable, dependiendo del tipo de agua que se utilice y de su fuente, esto puede llevar a una evaluación de la carga de *V. parahaemolyticus* esperada.

u/v) Si la respuesta a la pregunta inicial t) sobre si el pescado se ha eviscerado es negativa (N), se pregunta en el árbol si se transporta el pescado entero en hielo al mercado, al restaurante, etc. o se conserva a menos de 4 °C (pregunta v). Esto contribuiría a eliminar más patógenos, especialmente si el pescado permanece congelado durante 48 horas.

w) El uso o no de agua potable para producir hielo puede repercutir además en la carga patógena de *V. parahaemolyticus* en el pescado. El lavado adicional del pescado solo con agua potable, en el hogar, por ejemplo, puede mitigar el efecto de la carga patógena inicial, aunque también puede extender la contaminación a otros alimentos.

Diagrama 3: Ejemplo de árbol de decisión para la elaboración y la manipulación de peces y/o crustáceos de agua dulce que pueden comerse crudos.



g/h) La pregunta inicial es si el pescado se transportará vivo. Si la respuesta es afirmativa (S) y el pescado se mantiene vivo durante el transporte hasta su elaboración en el mercado, la siguiente pregunta sería h) si se utiliza agua de calidad potable para lavar el pescado durante el desescamado y el eviscerado. También es necesario utilizar agua de calidad potable para las medidas básicas de higiene cuando existe contacto con el pescado (por ejemplo, cuchillos, tablas de cortar). Si la respuesta a esta última pregunta h) es negativa (N) y el pescado está destinado a ser consumido crudo, es probable que el producto final contenga una carga de patógenos. Si la respuesta es afirmativa (S), el agua de elaboración (lavado) se considera microbiológicamente adecuada para su finalidad. Si la respuesta a la pregunta de entrada g) es negativa (N) y el pescado no se mantiene vivo, el árbol de decisión remite a la pregunta i).

i/j) Las siguientes preguntas se refieren a si el pescado muerto se transporta en hielo. Si la respuesta es afirmativa (S), el árbol de decisión lleva a la siguiente pregunta j), sobre si se utiliza agua potable para la producción de hielo. Si la respuesta es afirmativa (S), el agua utilizada para la producción de hielo se considera adecuada para su finalidad. Si la respuesta es negativa (N) y el pescado está destinado a ser consumido crudo, es probable que el producto final contenga una carga de patógenos y el agua utilizada para la producción de hielo no fuera adecuada para su finalidad. Si la respuesta a la pregunta inicial (i) es negativa (N) y el pescado no se conserva en hielo antes de llegar al mercado, el árbol de decisión remite a la pregunta k).

k/p2) Las siguientes preguntas se refieren a si el pescado se expone en hielo. Si la respuesta es afirmativa (S), el árbol de decisión lleva a la siguiente pregunta p2), sobre si se utiliza agua potable para la producción de hielo. Si la respuesta es afirmativa (S), el agua utilizada para la producción de hielo se considera adecuada para su finalidad. Si la respuesta es negativa (N) y el pescado está destinado a ser consumido crudo, es probable que el producto final contenga una carga de patógenos.

Reutilización del agua

22. En toda situación en la que se considere reutilizar el agua debería tenerse en cuenta lo siguiente a la hora de evaluar y gestionar los microorganismos presentes en el agua:

- Garantizar la inocuidad del agua mediante un enfoque basado en el riesgo que abarque todo el sistema de agua, desde la fuente hasta el punto de uso.
- Elaborar y poner en marcha procedimientos de evaluación y gestión de riesgos y aplicar planes de vigilancia eficaces.

- La evaluación de riesgos debería tener en cuenta los peligros específicos transmitidos por el agua (por ejemplo, los contaminantes microbianos marinos) que pueden afectar a la inocuidad y la calidad de los productos pesqueros.

Tratamiento del agua adecuada para su finalidad.

23. Cuando se realice un tratamiento del agua, se debería validar su eficacia.
24. La aplicación para la que se pretende reutilizar el agua determinará si se trata de agua adecuada para su finalidad o si es necesario aplicar un tratamiento específico antes de poder utilizarla.
25. Las alternativas de tratamiento tendrán que diseñarse caso por caso y deberán tener en cuenta tanto los peligros procedentes de la contaminación fecal como de la flora marina endógena (por ejemplo, *Vibrio* spp. y *C. botulinum* patógenos).
26. Debido al uso comparativamente grande que se hace del agua en la producción de productos pesqueros, la recuperación de aguas residuales puede limitarse a un uso esencialmente *in situ* o en la proximidad de las aguas residuales recuperadas.
27. Existen diversas tecnologías de tratamiento para recuperar agua hasta obtener una calidad que la haga adecuada para su fin o que pueda eliminar o inactivar los microorganismos o reducirlos a niveles aceptables para el agua reutilizada, como, entre otros: el calentamiento (por ejemplo, la pasteurización o el hervido), el uso de un desinfectante químico como el cloro, el dióxido de cloro o el ozono; o tratamientos físicos como la desinfección por luz ultravioleta o la filtración por membrana.
28. El tratamiento del agua para su reutilización debería proporcionar, cuando proceda, un grado de inocuidad y calidad que permita su utilización como ingrediente o para una aplicación directa o indirecta en contacto con los alimentos. Estos programas de tratamiento deberían supervisarse de forma rutinaria para comprobar su eficacia y/o funcionamiento y se deberían verificar periódicamente mediante pruebas microbiológicas.

Vigilancia de la calidad del agua (JEMRA, 2021)

29. En el sector de los alimentos de origen marino, la vigilancia del agua es un elemento fundamental de los sistemas de gestión de la inocuidad de los alimentos y resulta esencial para garantizar la calidad y la inocuidad del agua, así como para definir el agua que es adecuada para su finalidad.
30. Las prácticas de vigilancia deberían basarse en el riesgo y abarcar todo el sistema de agua, desde la fuente hasta el punto de uso, y deberían tener en cuenta los datos históricos para determinar la frecuencia de la vigilancia.
31. La evaluación de riesgos debería incluir una evaluación específica de la actividad para determinar qué indicador(es) (por ejemplo, parámetros microbiológicos) es adecuado utilizar. Se debería tener en cuenta la región geográfica y la temperatura del agua de mar, ya que pueden influir en el nivel de bacterias autóctonas potencialmente patógenas.
32. Se deberían utilizar microorganismos indicadores para evaluar la adecuación del agua para el(los) fin(es) previsto(s) y para reducir la exposición humana a los peligros microbianos. Sin embargo, se debería prestar atención al hecho de que en las diferentes muestras rara vez existe una correlación directa entre los microorganismos indicadores, como las bacterias coliformes, y las bacterias patógenas marinas autóctonas, como el *Vibrio*, los protozoos entéricos o los virus.
33. Cuando se realice una vigilancia de la calidad del agua en una región o zona de recolección, debería llevarse a cabo una caracterización de la calidad de las aguas superficiales o subterráneas en los puntos de extracción, y debería asimismo considerarse la posibilidad de ampliarla aguas arriba, cuando sea posible, para incluir toda la zona de captación.

LISTA DE PARTICIPANTES

Presidencia

Honduras

Mirian Bueno
SENASA

María Eugenia Sevilla
SENASA

Copresidencias

Chile

Constanza Vergara
Chilean Food Safety and Quality Agency (ACHIPIA)

Unión Europea

Kris De-Smet
Health and Food Safety

Miembros y observadores

MIEMBROS

Argentina

María Esther Carullo
SENASA

Australia

Mark Edwin Phythian
Food Standards Australia New Zealand

Bélgica

Katrien De Pauw
Federal Public Service Health, Food
Chain
Safety and Environment

Botswana

Esther N. Rugara
Ministry of Health and Wellness, Food
Safety and Quality

Brasil

Ligia Lindner Schreiner
Brazilian Health Regulatory Agency

Carolina Araújo Vieira
Brazilian Health Regulatory Agency

Canadá

Cathy Breau
Bureau of Microbial Hazards, Food
Directorate Health Canada

Dinamarca

Christina Reenberg
Danish Veterinary and Food
Administration

Ecuador

Miguel Alejandro Ortiz
Ministerio de Salud Pública
<mailto:bolarte@minsalud.gov.co>

El Salvador

Josue Daniel Polanco
Organismo Salvadoreño de Reglamentación
Técnica

Unión Europea

Kris De Smet
European Commission
Team Leader Food Hygiene

Paolo Caricato
European Commission
Legislative Officer

Francia

Laurent Noel
Ministry of Agriculture
<mailto:rmartinez@osartec.gob.sv>

Alemania

Klaus Lorenz
Federal Office of Consumer Protection and
Food Safety

Grecia

Tatsika Soutana
Food Law Enforcement

India

Codex-India
Food Safety Standards and Authority of India

Indonesia

Endang Widyastuti
Ministry of Health

Japón

Kojima Mina
Ministry of Health, Labour and Welfare

Malasia

Shazlina Binti Mohd Zaini
Ministry of Health

México

Tania Daniela Fosado
Secretaría de Economía

Marruecos

Tahri Samah
l'Office National de Sécurité Sanitaire
des Produits Alimentaires (ONSSA)

Nigeria

Ugwu Helen
National Agency for Food and Drug
Administration

Noruega

Asne Sangolt
Norwegian Food Safety Authority

Filipinas

Kriss Jenelyn
Food and Drug Administration

Polonia

Elzbieta Boguslawska-Was
West Pomeranian University of
Technology in Szczecin

República de Corea

Eunsong Cho
Ministry of Agriculture, Food and Rural
Affairs (MAFRA)

República Dominicana

Luis Martínez Polanco
Dirección General de Medicamentos,
Alimentos y Productos Sanitarios

Singapur

Tan Yi Ling
Singapore Food Agency

España

Lorena Solar de Frutos
AESAN

República Árabe Siria

Balsam Jreikous
Faculty member at Pharmacy

Tailandia

Virachenee Lohachoompol

Uganda

Edward Kizza
Uganda National Bureau of Standards

Reino Unido

Ian Woods
Food Standards Agency

Estados Unidos de América

Jenny Scott, US FDA

Clark Beaudry, FDA

Uruguay

Rossana Bruzzone

OMS JEMRA

Haruka Igarashi

OBSERVADORES**Food Drink Europe**

Luca Terzi

Manager Food Policy, Science and R&D

**Alianza mundial para mejorar la
nutrición**

Elisabetta Lambertini

ICBA

Simone Soohoo

ICGMA

Sanjay Gummalla

ICMSF

Leon Gorris

IFT

Bruce Ferree

Consulting Food safety and food quality
managementspecialist <mailto:rlnesome@ift.org>**Federación Internacional de Lechería**

Aurélie Dubois-Lozier

adubois@fil-idf.org